

Oralno zdravlje kod pacijentica sa osteoporozom i šećernom bolešću

Škorić, Ema

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:014506>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial 3.0 Unported](#) / [Imenovanje-Nekomercijalno 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

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





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Ema Škorić

**ORALNO ZDRAVLJE KOD
PACIJENTICA S OSTEOPOROZOM I
ŠEĆERNOM BOLEŠĆU**

Diplomski rad

Zagreb, 2018.

Rad je ostvaren na Zavodu za dentalnu antropologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Mentor rada: doc. dr. sc. Ivana Savić Pavičin, Zavod za dentalnu antropologiju Stomatološkog fakulteta u Zagrebu

Lektorica hrvatskog jezika: Isidora Vujošević, mag. educ.

Lektor engleskog jezika: Lučana Banek, profesorica engleskog i talijanskog jezika i književnosti

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. _____
2. _____
3. _____

Datum obrane rada: _____

Rad sadrži: 36 stranice

4 tablice

8 slika

1 CD

Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu su izvorni doprinos autora diplomskog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija odnosno propusta u navođenju njihova podrijetla.

Zahvala

Zahvaljujem mentorici doc. dr. sc. Ivani Savić Pavičin na velikoj pomoći i suradnji pri izradi ovog diplomskog rada.

Od srca zahvaljujem svojoj obitelji i najboljoj prijateljici, koji su bili uz mene kroz sve prepreke i učinili školovanje nezaboravnim.

Oralno zdravlje kod pacijentica s osteoporozom i šećernom bolešću

Sažetak

Cilj ovog istraživanja je proučiti učinak osteoporoze i šećerne bolesti na oralno zdravlje kod pacijentica starijih od 45 godina. Heteroanamnestički su prikupljene informacije o bolestima i dodatno potvrđene metodom denzitometrije. Istraživanje se provodilo primarno na ortopantomogramima gdje se utvrdilo stanje parodonta, stanje kortikalne kosti pomoću Klemettijeva indeksa i statusa zuba. Postoji mnogo istraživanja koja istražuju zasebno osteoporoze ili šećernu bolest, a s ovim radom je istraženo sinergijsko djelovanje osteoporoze i šećerne bolesti na oralno zdravlje. Rezultati su pokazali značajan utjecaj osteoporoze na kvalitetu kortikalne kosti mandibule. Razina obrazovanja ispitanica pokazala se kao bitan čimbenik u očuvanju oralnog zdravlja.

Ključne riječi: oralna higijena, osteoporoza, šećerna bolest, ortopantomogram, Klemettijev indeks

Oral hygiene of female patients with osteoporosis and diabetes

Summary

The objective of this paper is to study the effects of osteoporosis and oral disease on oral health in patients over 45 years of age. Heterogeneous data was collected on the disease and it was further confirmed using the densitometry method. The study was conducted primarily on orthopantomograms where periodontal and cortical bone condition were determined by Klemetti index and dental status. A large number of studies investigate osteoporosis or diabetes mellitus separately. This paper investigated the synergistic effects of osteoporosis and diabetes on oral health problems. The findings showed a significant influence of osteoporosis on the quality of mandibular cortical bone. The level of education of the respondents proved to be an important factor in the preservation of oral health.

Keywords: oral hygiene, osteoporosis, diabetes, panoramic radiology, Klemetti index

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Ispitanici i postupci	6
3. Rezultati	14
4. Rasprava	22
5. Zaključak	26
6. Literatura	28
7. Životopis	35

Popis skraćenica:

BMI – indeks tjelesne težine

BMD – mineralna gustoća kostiju

CCS – caklinsko-cementno spojište

DXA – denzitometrija

ERT – estrogenska zamjenska terapija

HRT – hormonska nadomjesna terapija

WHO – Svjetska zdravstvena organizacija

1. UVOD

Demografija stanovništva diljem svijeta se brzo mijenja, a udio starijih ljudi raste brže od bilo koje druge dobne skupine. Oko 600 milijuna ljudi trenutno je u dobi od 60 i više godina, a očekuje se da će se taj broj dvostruko povećati do 2025. godine (1). Globalno, loše oralno zdravlje među starijim osobama tradicionalno se očituje u visokim razinama gubitka zuba, karijesa i parodontnih bolesti, kserostomije, oralnih prekanceroza i oralnih tumora (2). Uz to, dokaz povezanosti između oralnog zdravlja i lošeg općeg zdravlja očituje se i u vezama između parodontne i šećerne bolesti, ishemijske bolesti srca i kronične respiratorne bolesti što je fokus mnogih istraživanja (3,4).

Starenje populacije očituje se također u oralnim i dentalnim tkivima. Promjene nastaju kao posljedica fizioloških karakteristika starenja zajedno s različitim patološkim i jatrogenim čimbenicima.

Očekivana životna dob žena je 80 godina, tako da će mnoge žene proživjeti čak 40 % svojeg života u menopauzi. Ujedno, ova skupina čini velik broj pacijenata koji su prisutni u našoj kliničkoj praksi. Stoga stomatolozi moraju biti svjesni specifičnih posljedica smanjenja razine hormona kod pacijentica u menopauzi na parodontno tkivo, kao i sistemskih promjena koje se mogu manifestirati. Klimakterij je povezan sa simptomima nedostatka estrogena. Važno je da stomatolog prepozna učinak hormonalne promjene na usnoj šupljini, kao i sustavne i psihološke promjene. Oralne promjene u klimakteriju uključuju stanjivanje oralne sluznice, nelagodan osjećaj u ustima (sindrom pekućih usta), gingivalnu recesiju, kserostomiju, promijenjen osjet okusa, gubitak alveolarne kosti i resorpciju alveolarnoga grebena.

Povećanje dobi povezano je s progresivnim smanjenjem koštane mase koja rezultira osteoporozom (5). Osteoporoza povezana s dobi česta je kod bezubih pacijenata, može imati ulogu u atrofiji alveolarne i moguće bazalne kosti, iako nije dokazan jasan odnos. Atrofija alveolarne kosti je uglavnom posljedica gubitka zuba. Njezin opseg povećava se s godinama, a uz nedostatak adekvatnog protetskog nadomjeska, rezultira smanjenjem visine lica uz uzdignuće i naprijed pomaknut položaj mandibule. Gubitak alveolarne kosti je opsežniji i javlja se brže u mandibuli nego u gornjoj čeljusti.

Osteopenija i osteoporoza čest su nalaz kod pacijentica u menopauzi. Osteopenija je smanjenje koštane mase zbog neravnoteže između kontinuiranog procesa resorpcije i stvaranja kosti, uz dominaciju resorpcije, a u uznapredovaloj fazi demineralizacije manifestira

se kao osteoporozu. Osteoporozu je bolest koju karakterizira niska koštana masa, krhkost i posljedično povećan rizik od prijeloma kostiju (6). Kod žena najveće vrijednosti koštane mase postižu se u dobi između 20 i 30 godina, a nakon toga vrijednosti opadaju starenjem. Menopauza ubrzava opadanje koštane mase (7). Procjenjuje se da 25 milijuna Amerikanaca ima osteoporozu, od čega su 80 % žene. Provede se brojne studije vezane za proučavanje povezanosti postmenopauze i primarne osteoporoze s mandibularnom i maksilarnom mineralnom gustoćom kosti (BMD), gubitkom zuba, atrofijom alveolarnog grebena i gubitkom pričvrsta parodonta (8,9). Međutim, problemi u ekstrapolaciji i primjeni podataka nastaju kao posljedica male veličine uzoraka, dizajna studija i nedovoljno kontrolirane konfuzije faktora, a tome pridonosi i ograničeno razumijevanje odnosa između dvije bolesti. Učinci hormonske nadomjesne terapije (HRT) ili estrogenske zamjenske terapije (ERT) na oralnoj kosti i na gubitak zuba također se istražuje. Rezultati ukazuju na vjerojatnu povezanost između osteoporoze i gubitka maksilarnih zuba, kao gubitak alveolarne kosti (10-13).

Epidemiološke studije pokazuju da se prevalencija i težina parodontne bolesti povećava s dobi. Parodontne promjene koje se mogu pripisati samo starenju nisu dovoljne za gubitak zuba, osobito kod zdrave odrasle osobe. Gingivalna recesija smatra se posljedicom starenja, ali sada je poznata kao dio kliničkog spektra parodontitisa u kojem je plak glavni etiološki agens. Nema izravnih dokaza da su starije osobe posebno osjetljive na parodontnu bolest, iako je poznato da prateće varijable kao što su sistavne bolesti, smanjena manualna spretnost, oralni čimbenici i lijekovi imaju štetan učinak na parodontno zdravlje (14).

Šećerna bolest i pušenje duhana imaju duboke i dalekosežne posljedice na domaćina, uključujući djelovanje na fiziološki i upalni odgovor, vaskularni sustav, imunski sustav i oporavak tkiva. Oba faktora predstavljaju rizik za nastanak parodontitisa. Jedan od razloga je njihova dugotrajna prisutnost, katkad desetljećima, što posljedično ugrožava zdravlje na različite načine.

Kompleksnost šećerne bolesti je velika, s različitim sustavnim i oralnim komplikacijama, ovisno o opsegu metaboličke kontrole, prisutnosti upale i demografskim varijablama pojedinca.

U Republici Hrvatskoj u dobnoj skupini 18 – 65 godina više je od 170.000 osoba sa šećernom bolešću, a od toga je kod otprilike 70.000 (42 %) nedijagnosticirano. Prevalencija iznosi 6,1 % u dobi 18 – 65 godina, a u starijoj dobi još je veća (između 15 i 20 %) te se sveukupna prevalencija procjenjuje na \approx 8,9 % u odraslih (od 18 godina pa nadalje) (15).

Postoje dva tipa šećerne bolesti: tip I i tip II. Tip I razvija se zbog otežane produkcije inzulina, dok se tip II razvija zbog nedovoljne iskorištenosti inzulina. Tip I nastaje zbog razaranja stanica u gušterači koje proizvode inzulin, što se može dogoditi ako genski predisponiran pojedinac podlegne npr. virusnoj infekciji ili nekom drugom faktoru koji započne razorni autoimuni odgovor (16). Otprilike 10 do 20 % svih dijabetičara ovisno je o inzulinu ili boluju od tipa I. Bolest obično počinje naglo, simptomima povezanim s manjkavošću ili potpunim nedostatkom inzulina, što situaciju dodatno otežava. Gotovo 90 % svih slučajeva dijagnosticira se prije 21. godine života. Šećerna bolest tipa II posljedica je rezistencije na inzulin koja pridonosi i kardiovaskularnim i drugim metaboličkim poremećajima (17). Početak simptoma tipa II je postepen i nije tako jak, a obično se pojavljuje oko 40. godine. Simptomi za šećernu bolest su poliurija, polidipsija, polifagija, pruritus, slabost i umor. Izraženost simptoma je veća kod tipa I nego kod tipa II i nastaje kao rezultat hiperglikemije. Moguće komplikacije su retinopatija, nefropatija, neuropatija, bolest velikih krvnih žila i usporeno cijeljenje (18, 19). Oralne smetnje kod pacijenata s lošom kontrolom uključuju smanjenu salivaciju i pečenje usta ili jezika. Kod pacijenata na oralnoj hipoglikemičnoj terapiji može se javiti kserostomija koja je predisponirajući faktor za oportunističke infekcije kao što je infekcija gljivom *Candida albicans* (20). Pacijenti oboljeli od tipa I šećerne bolesti imaju povišen rizik od razvoja parodontne bolesti u starijoj dobi, sukladno trajanju i pogoršanju dijabetesa. Gubitak parodontnog pričvrška čest je kod umjerene i loše kontrole šećerne bolesti, kako kod tipa I, tako i kod tipa II u odnosu na dobru kontrolu šećerne bolesti (21). Uz to, dijabetičari s uznapredovalim sistemskim komplikacijama imaju češće i jače izraženu parodontnu bolest (22).

U ovom istraživanju, za procjenu stanja oralnog zdravlja korišten je ortopantomogram, a metodom denzitometrije provjerena je mineralna gustoća kostiju kod ispitanica. Ortopantomogram je pregledna panoramska rendgenska snimka svih zuba obiju čeljusti. Rendgenske slike su neizbježan korak u donošenju terapija u svim granama stomatologije. Na slikama se može uočiti broj zuba, prisutnost patoloških stanja vezanih za zube, stanje

parodontnog tkiva, koštana struktura maksile, mandibule i okolnih struktura. Denzitometrija je ultrazvučna metoda kojom se mjeri mineralna gustoća kosti na području vratne kralježnice i kuka. Test je „zlatni standard“ u dijagnosticiranju osteoporoze.

Svrha ovog rada je utvrditi stanje oralnog zdravlja kod pacijentica s osteoporozom i šećernom bolesti te proučiti sinergijski učinak šećerne bolesti i osteoporoze na oralno zdravlje kod žena u premenopauzi i menopauzi. Također, dodatno analizirati učinak kompromitirajućih faktora – dobi, pušenja, razine obrazovanja na oralno zdravlje.

2. ISPITANICI I POSTUPCI

Istraživanje je provedeno na pacijenticama starijim od 45 godina koje su dobrovoljno pristale na to i potpisale informirani pristanak. Ispitanice sa šećernom bolešću upućene su iz Sveučilišne klinike za dijabetes, endokrinologiju i bolesti metabolizma Vuk Vrhovac radi provjere svojeg oralnog zdravlja. Ukupno je istraživanjem obuhvaćeno 98 ispitanica. Pacijenticama je objašnjena svrha i oblik istraživanja i beneficije sudjelovanja u istraživanju. Daljnja istraživanja odvijala su se na Stomatološkom fakultetu u Zagrebu na Zavodu za dentalnu antropologiju. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Stomatološkog fakulteta u Zagrebu (05-PA-26-24/06). Ispitanice su udobno u stomatološkoj stolici prošle kroz standardno ispitivanje opće medicinske i stomatološke anamneze. Zabilježeno je ime, godište, visina, težina, indeks tjelesne težine (BMI), stručna sprema, pušenje, dijabetes, osteoporoza, godina početka menopauze i protetska rehabilitacija. Za dodatnu obradu poslane su napraviti ortopantomogram i test denzitometrije (DXA).

Ortopantomogrami napravljeni su u Centrima za dentalnu radiologiju X Dent i Dr. Lauc. Korišteni su digitalni uređaji OP 300 Pro i Cranex™ 3Dx (Soredex, Tuusula, Finland). Uređaji koriste najnovije CMOS senzore koji pružaju veću dinamičnost u kombinaciji s 14-bitnim slikovnim podacima i povećanim omjerom signala i šuma. Rezultat je vrlo oštra slika uz smanjenje neželjenih pretjeranih ekspozicija. Ekspozicija je u trajanju od svega 15 sekundi, voltažne snage od 75 kilovata i 12 miliampera. Potrebno je koristiti se međunarodnim smjernicama radi sigurne uporabe, smanjene ekspozicije i u krajnju ruku dobrobiti operatera i pacijenta (23). Provedena su mnoga istraživanja o značaju smanjenja izloženosti zračenju i povećanja svijesti u dentalnoj radiologiji (24-26). Ta istraživanja pokazala su prednosti upotrebe novije digitalne tehnologije s već dobro poznatim načinom snimanja na filmu (27, 28). Radiološke slike imaju važnu ulogu u dijagnostici, istraživanjima, postavljanju i izvođenju terapije, ali i one imaju svoja ograničenja kao na primjer kod upala parodontnog kompleksa gdje ne dolazi do promjene na radiološkoj snimci, a prisutni su klinički znakovi. Ispravan pristup u dijagnostici parodontnih bolesti je klinički s dodatnom pomoći od strane radiološke snimke. Uloga je kao i kod svih ostalih konvencionalnih radioloških metoda i najčešće je upotrebljavana metoda u stomatološkoj praksi (29). Slikovne projekcije dobivene radiološkom metodom koje ćemo koristiti je panoramska slika. Postoje još i periapikalne i *bite - wing* tehnike čije zrake idu paralelnije na objekt i zato točnije prikazuju visinu koštane strukture. Panoramska radiografska snimka ima dijagnostičku važnost u primarnoj identifikaciji parodontoloških bolesti. Korisna je kao generalni prikaz stanja s ne baš

detaljnim prikazom koštanih struktura. Korisna je pri prvim pregledima novih pacijenata, jer se može odrediti i pretpostaviti uzrok i po tom nalazu prema potrebi napraviti manju ali ciljanu, detaljniju snimku. U protivnom bi se radile veće količine manjih slika i time bi doza zračenja bila mnogo veća (30). Cijeli oralni pregled paralelnom periapikalnom radiološkom slikom smatra se zlatnim standardom za dijagnosticiranje i planiranje parodontološke terapije. Dokazano je kako je za sedam manjih periapikalnih radioloških slika potrebnih da upotpune oralnu panoramsku sliku doza zračenja veća ako koristimo samo seriju malih periapikalnih slika za cijeli oralni prikaz. Ali ako je broj manji od četiri, onda je smanjena ekspozicija zračenju i zlatni standard u smislu informacija je ostvaren (31-34). Radiološki izgled zdrave alveolarne kosti karakterizira izgled lamine dure kao radioopaknih linija oko korijena zuba. Zbog starenja i prirodne erupcije zuba, udaljenost od CCS-a i alveolarne kriste raste. Teško je odrediti normalnu udaljenost za određenu dob (30). Bez obzira na svoja ograničenja, pregled parodonta je nezavršen bez precizne radiološke slike, koja može pokazati većinu koštanih promjena kod parodontoloških bolesti. Za ranu detekciju parodontnih bolesti nije dovoljno osjetljiva. Glickman je posložio poredak ranih radiološki vidljivih promjena koje nastaju u parodontnim bolestima. To su kristalne iregularnosti, triangularne i interseptalne promjene kosti. Vrh interdentalne kosti postaje grublji i nepravilniji uz nejasan i prekinuti kontinuitet lamine dure čiji se mezijalni ili distalni dio vidi od interdentalnog alveolarnog vrška. Triangularna promjena na kosti je proširenje parodontnog membranoznog prostora uzduž s mezijalne ili distalne strane interdentalne kriste kosti. Stranice koje tvore trokut su formirane od lamine dure, korijena i baza je okrenuta prema kruni (35). Radiološka slika zapravo prikazuje preostalu količinu koštane strukture, a količina kosti izgubljene uslijed parodontne bolesti može se procijeniti na osnovi razlike između fiziološke visine kosti i visine preostale kosti (36). Gubitak kosti može se odrediti prema distribuciji, uzorku i zahvaćenosti. Kada je lokalizirani gubitak, zahvaćeno je manje od 30 % od ukupne koštane površine. Zahvaćenost iznad 30 % površina je generaliziran gubitak kosti. Ako defekt kosti zahvati površinu između CCS-ova susjednih zuba, zove se horizontalni gubitak kosti. Drugi oblik defekta zove se vertikalni i karakterizira ga gubitak od linije koja spaja spojišta CCS-a susjednih zuba do gubitka prema apikalnom vrhu zuba. Gledajući na radiološkoj slici, gubitak kosti može biti:

a) blagi: od 1 do 2 mm

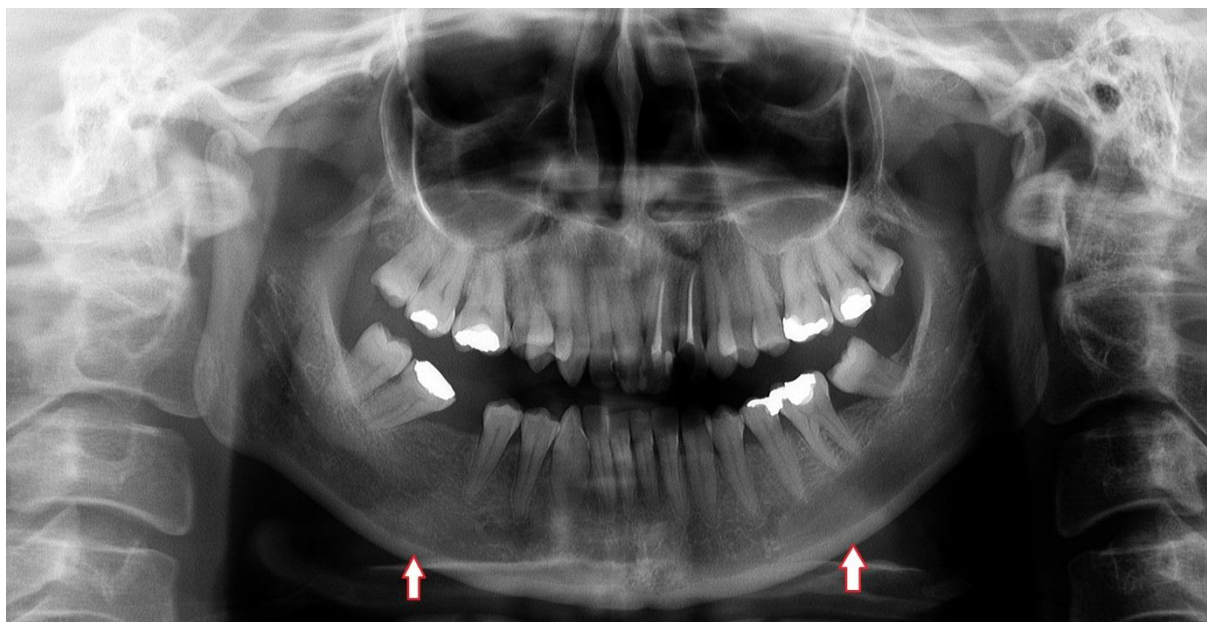
b) umjereni: od 3 do 4 mm

c) uznapredovali: od 5 mm prema više (30).

Procjena parodontološkog statusa rađena je isključivo preko ortopantomograma. Vizualno su se određivale lokalizirane ili generalne i horizontalne ili vertikalne promjene. Mjerenje zahvaćenosti gubitka potporne kosti po vertikali radila je jedna osoba (autorica rada). Smjernice i podjela navedene su u tekstu prije. Program korišten za mjerenje na ortopanima je Scanora 5.0 software (Soredex, Finska).

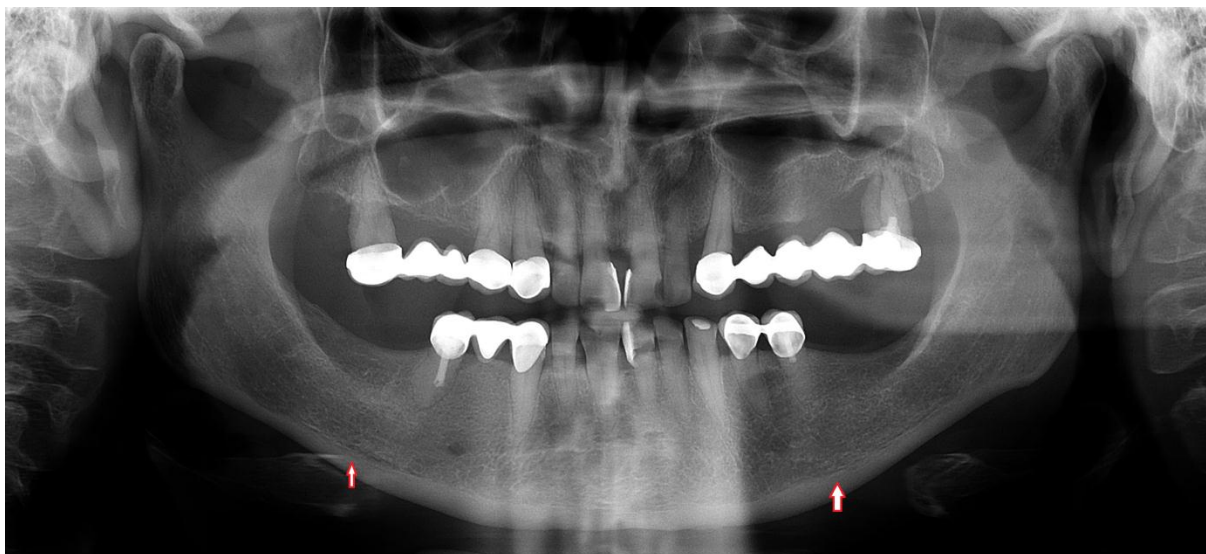
Stanjenje inferiornog mandibularnog korteksa zabilježeno je u premolarnoj molarnoj regiji, a nalaz panoramskih radiografa je zatim kategoriziran i ocjenjivan prema Klemettijevu indeksu (37-44) kako slijedi:

1. Normalni korteks: endoosealni marginalni rub korteksa mandibule je ravan s oštrim prijelazom na obje strane – Klemettijev indeks 1 (Slika 1.)
2. Umjerena erozija korteksa: endoosealni marginalni rub pokazuje semilunarne defekte (lakunarna resorpcija) – Klemettijev indeks 2 (Slika 2.)
3. Uznapredovala erozija korteksa: kortikalni sloj mandibule formiraju endoosealne kortikalne rezidue i vidljiva je poroznost – Klemettijev indeks 3 (Slika 3.).



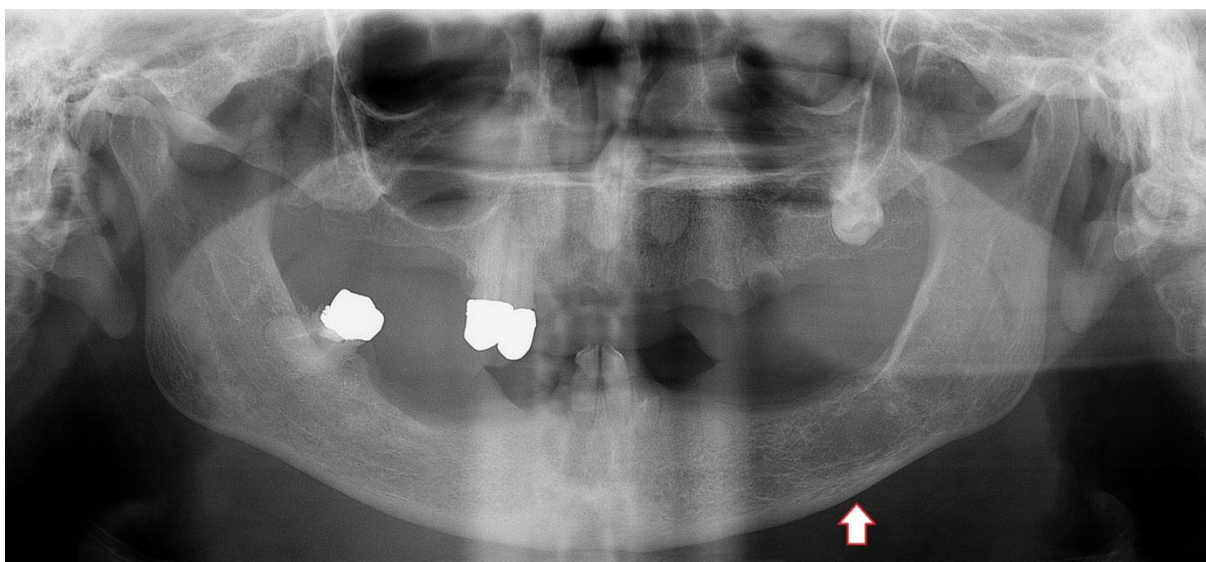
Slika 1. Panoramska slika prikazuje normalni korteks mandibule – Klemettijev indeks 1

(odobrenje pacijentice za korištenje)



Slika 2. Panoramska slika prikazuje umjerenu eroziju korteksa mandibule – Klemettijev indeks 2

(odobrenje pacijentice za korištenje)



Slika 3. Panoramska slika prikazuje uznapredovalu eroziju korteksa mandibule – Klemettijev indeks 3

(odobrenje pacijentice za korištenje)

Zlatni standard u dijagnostici osteoporoze je denzitometrija (engl. *dual-emission X-ray absorptiometry*, dvostruka apsorpciometrija X-zraka; DXA) kojom se određuje mineralna gustoća kosti (BMD, engl. *bone mineral density*). Dijagnostički kriterij za osteoporozu je T-vrijednost manja od -2,5 SD na kralježnici i/ili kuku. T-vrijednost označava razliku između aktualnog BMD-a ispitanika i prosječne vršne gustoće kosti mlade, zdrave populacije, izraženo kao standardna devijacija (45).

Ispitanice u ovom istraživanju bile su podvrgnute ispitivanjima mineralne gustoće kosti upotrebom DXA uređaja (DEXA Hologic QDR 4500). BMD na lumbalnoj kralježnici (L1-L4) i kuka mjeren je skenerom dvostruke X-ray absorptiometrije (GE Dual Energy X-ray absorptiometrijski stroj) (slike 4. i 5.). In vivo kratkotrajna pogreška preciznosti BMD kralježnice stroja korištena je 1,0 %. Dobiveni podaci analizirani su softverom proizvođača. Ti su podaci prikazani kao grafikon sa sažetkom mjerenja gustoće kostiju. BMD kralježnice bio je kategoriziran prema klasifikaciji Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) kao:

- normalan (T rezultat > -1.0)
- osteopenija (T rezultat, -1.0 do -2.5)
- osteoporoza (T score < -2.5), (37-44).

Visina i težina mjereni su u vrijeme DXA skeniranja. Denzitometrija je rađena na Kliničkom odjelu za onkologiju i nuklearnu medicinu u Kliničkom bolničkom centru Sestara milosrdnica u Zagrebu. Sve nalaze denzitometrije pregledala je ista osoba, specijalist nuklearne medicine, koja je i postavila dijagnozu.

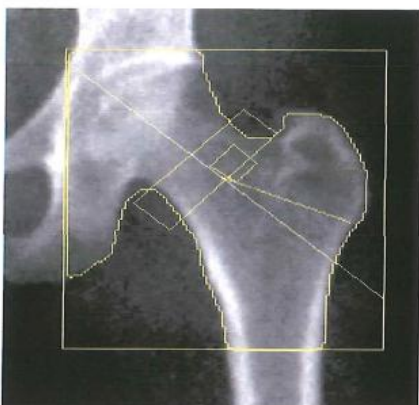
Broj zuba određivao se putem ortopantomograma. U obzir su se uzimali zubi koji su bili cijeli, sadržavali korijen i krunu, fiksno-protetski rehabilitirani i endodontski tretirani zubi. U obzir su se uzimali i impaktirani umnjaci. Brojanje zuba je radila jedna osoba, autorica rada.

U razgovoru s ispitanicama i uz pomoć ortopana ustanovljeno je koja je protetska rehabilitacija prisutna u oralnoj šupljini.

KLINICKA BOLNICA "SESTRE MILOSRDNICE"
 Klinika za onkologiju i nuklearnu medicinu; Predstojnik: Prof. dr. Zvonko Kusić
 Vinogradska 29, 10000 Zagreb Hrvatska

Name: [REDACTED] Sex: Female Height: 162.0 cm
 Patient ID: [REDACTED] Ethnicity: White Weight: 73.0 kg
 DOB: 23 July 1954 Menopause Age: 50 Age: 55

Referring Physician: Prof.dr.sc. K. Kovacic



k = 1.130, d0 = 46.9
 98 x 113

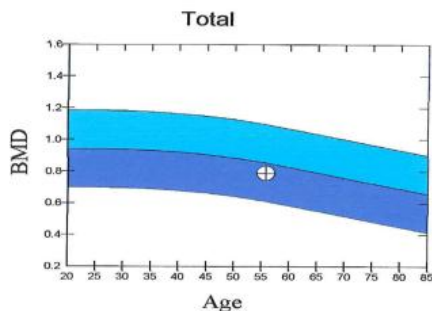
Scan Information:

Scan Date: 15 April 2010 ID: A04151006
 Scan Type: f Left Hip
 Analysis: 15 April 2010 12:42 Version 11.2.7
 Left Hip
 Operator: BR
 Model: Delphi C (S/N 70977)
 Comment: AMB

DXA Results Summary:

Region	Area (cm ²)	BMC (g)	BMD (g/cm ²)	T - Score	PR (%)	Z - Score	AM (%)
Neck	5.36	3.71	0.693	-1.4	82	-0.3	95
Troch	11.36	6.70	0.590	-1.1	84	-0.4	93
Inter	21.75	19.95	0.917	-1.2	83	-0.7	89
Total	38.47	30.37	0.789	-1.3	84	-0.5	92
Ward's	1.11	0.53	0.482	-2.2	66	-0.4	91

Total BMD CV 1.0%, ACF = 1.021, BCF = 1.002, TH = 6.401
 WHO Classification: Osteopenia
 Fracture Risk: Increased



Reference curve and scores matched to White Female
 Source: NHANES

Physician's Comment:

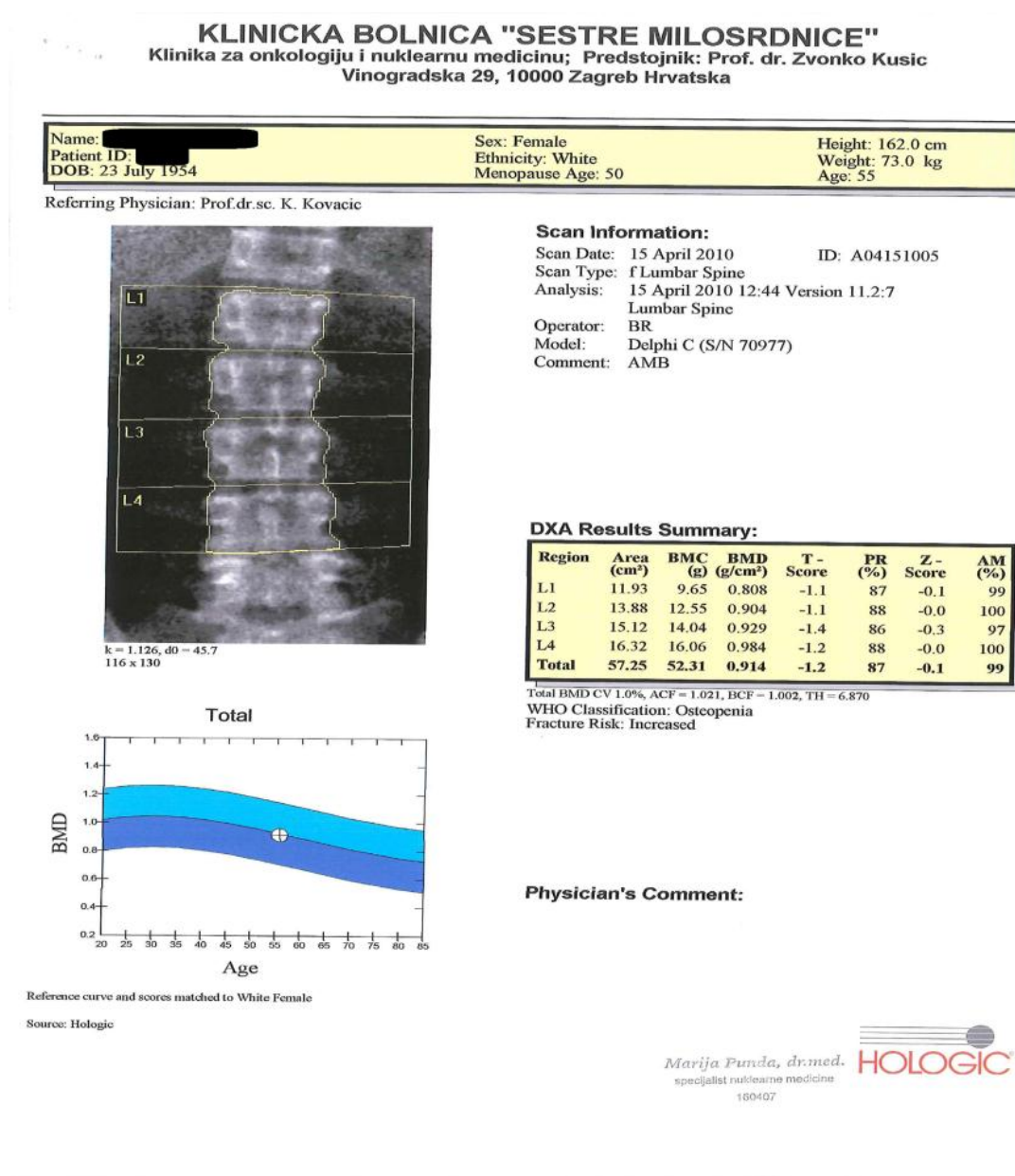
U regijama lijevog kuka i L-kralježnice registrira se osteopenija.

Marija Punda, dr.mfd.
 specijalist nuklearne medicine
 160407

HOLOGIC

Slika 4. Prikaz nalaza DXA kuka

(odobrenje pacijentice za korištenje)



Slika 5. Prikaz nalaza DXA L – kralježnice

(odobrenje pacijentice za korištenje)

Dobivene informacije autorica ovog diplomskog rada unosila je u Microsoft Excel tablicu. Pregledi ortopantomograma, klasificiranje statusa parodonta i Klemettijeva indeksa određivala je ista osoba koja je unosila podatke u tablicu i na kraju napravila statističku obradu podataka (autorica diplomskog rada).

3. REZULTATI

Pacijentice su bile starosti od 45 do 80 godina, srednja dob 58,7. Srednja visina je 163 cm i 71,8 kg. Početak menopauze je započeo prosječno s 49,9 godina, a srednja vrijednost BMI indeksa iznosila je 26,86. Od 98 pacijentica koje su sudjelovale u radu 26 ih je bilo zdravo, 19 ih je imalo šećernu bolest, 61 je imala osteoporozu i 9 ispitanica imalo je šećernu bolest i osteoporozu. Postoci su bili skoro jednaki broju ispitanica uz devijaciju od + 0,1 – 1,2 % (Tablica 1.).

Tablica 1. Zastupljenost pacijentica po pojedinim grupama

	Broj	Postotak
ZDRAVE	26	26,5 %
ŠEĆERNA BOLEST	10	10,2 %
OSTEOPOROZA	52	53 %
ŠEĆERNA BOLEST I OSTEOPOROZA	9	9,1 %
SVEUKUPNO	98	100 %

Srednje vrijednosti životne dobi, BMI-ja, godina od početka menopauze, broja preostalih zuba, parodontnog statusa, vrijednosti Klemettijeva indeksa i broj ispitanica koje puše prikazane su u Tablici 2.

Srednja životna dob ispitanica po skupini ovisno o statusu bolesti bila je podjednaka $58,5 \pm 1,5$ godina što nam daje odličan uvid u razlike po ispitivanim skupinama.

Najbližu vrijednosti BMI-ja, blago iznad normalne vrijednosti imale su ispitanice u skupini s obje bolesti, šećernom bolesti i osteoporozom, za njima se nalaze pacijentice sa šećernom bolešću, zatim one s osteoporozom. Najviše vrijednosti (28,03) imale su zdrave ispitanice.

Najveću vrijednost trajanja menopauze imale su ispitanice sa šećernom bolešću i osteoporozom, 14,53 godine. Oduzmemo li tu vrijednost od starosti, to bi bilo 45,47 godina kad je ispitanicama započela menopauza. Prate ih ispitanice sa šećernom bolešću kojima je odgođeno otprilike za 3,43 godine, zatim one s osteoporozom. Najkasniji početak menopauze imaju zdrave pacijentice s početkom u 52. godini života. Razlika je od 6,53 godina između zdravih i onih ispitanica koje imaju obje bolesti.

Pušenje je po skupinama prikazano brojem i postotkom ispitanica koje puše. Nepoznanica su količine i godine konzumiranja. Nevjerojatno je da sve ispitanice koje boluju samo od šećerne bolesti i one koje boluju od obje bolesti puše. U odnosu na njih u skupini zdravih i oboljelih od osteoporoze puši svega 11 – 15 % ispitanica. Gledajući na statistiku, šećerna bolest i pušenje su u uskom odnosu nastanka.

Prosječna vrijednost broja preostalih zuba u ustima kod svih ispitanih skupina bila je gotovo jednaka, $19,5 \pm 1,5$.

Resorpcijske promjene alveolarne kosti su bili generalizirane, horizontalno proširene, a jedina razlika bila je u zahvaćenosti vertikalne dimenzije. To su bile blage, umjerene i uznapredovale promjene.

Klemettijev indeks i parodontni status, ovisno o stupnju, za svrhu određivanja srednje vrijednosti izračunan je po brojevima od 1 do 3:

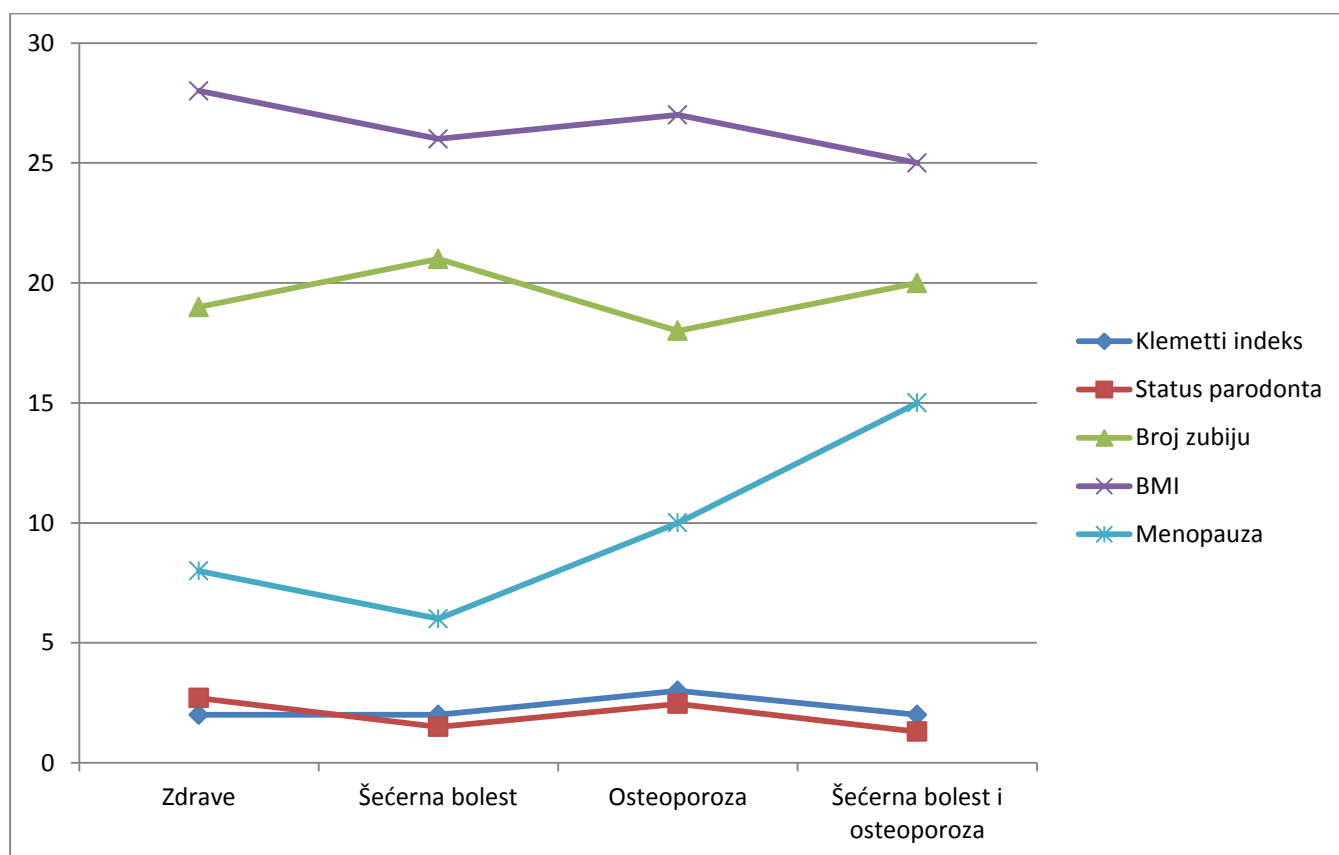
- 1 bod za blage resorpcije i Klemettijev indeks 1
- 2 boda za umjerene resorpcije i Klemettijev indeks 2
- 3 boda za uznapredovale resorpcije i Klemettijev indeks 3.

Rezultat za ispitanice se šećernom bolešću je očekivan, generalizirana horizontalno uznapredovala resorpcija. Zdrave pokazuju isti tip resorpcije, ali je u nešto manjoj mjeri. U odnosu na to, ispitanice koje imaju obje istraživane bolesti pokazuju blagu resorpciju. Ispitanice koje boluju samo od osteoporoze pokazuju generaliziranu horizontalno umjerenu resorpciju.

Prema srednjoj vrijednosti pojedine grupe, ispitanice su imale Klemettijev indeks 2. Grupi ispitanica s osteoporozom, vrijednost je iznosila 1,94 u odnosu na ostale 1,88 što nam pokazuje tendenciju prema Klemettijevu indeksu 3, što ukazuje na uznapredovalu eroziju korteksa mandibularne kosti.

Tablica 2. Zastupljenost ispitanica po skupinama prema ispitivanim parametrima: starost, BMI, menopauza, pušenje, broj zuba, parodontni status i Klemettijev indeks

	Zdrave	Šećerna bolest	Osteoporoza	Šećerna bolest i osteoporoza
Srednja životna dob (godine)	59	56	59	60
Srednja vrijednost BMI	28,03	26,13	26,64	25,44
Srednja vrijednost menopauze	8	6,1	10,1	14,53
Pušenje	4 (15 %)	10 (100 %)	6 (11,5 %)	9 (100 %)
Prosječan broj zuba	19 (59 %)	21 (66 %)	18 (56 %)	20 (63 %)
Srednja vrijednost parodontnog statusa	2,7	1,5	2,46	1,3
Srednja vrijednost Klemettijeva indeksa	1,88	1,88	1,94	1,88



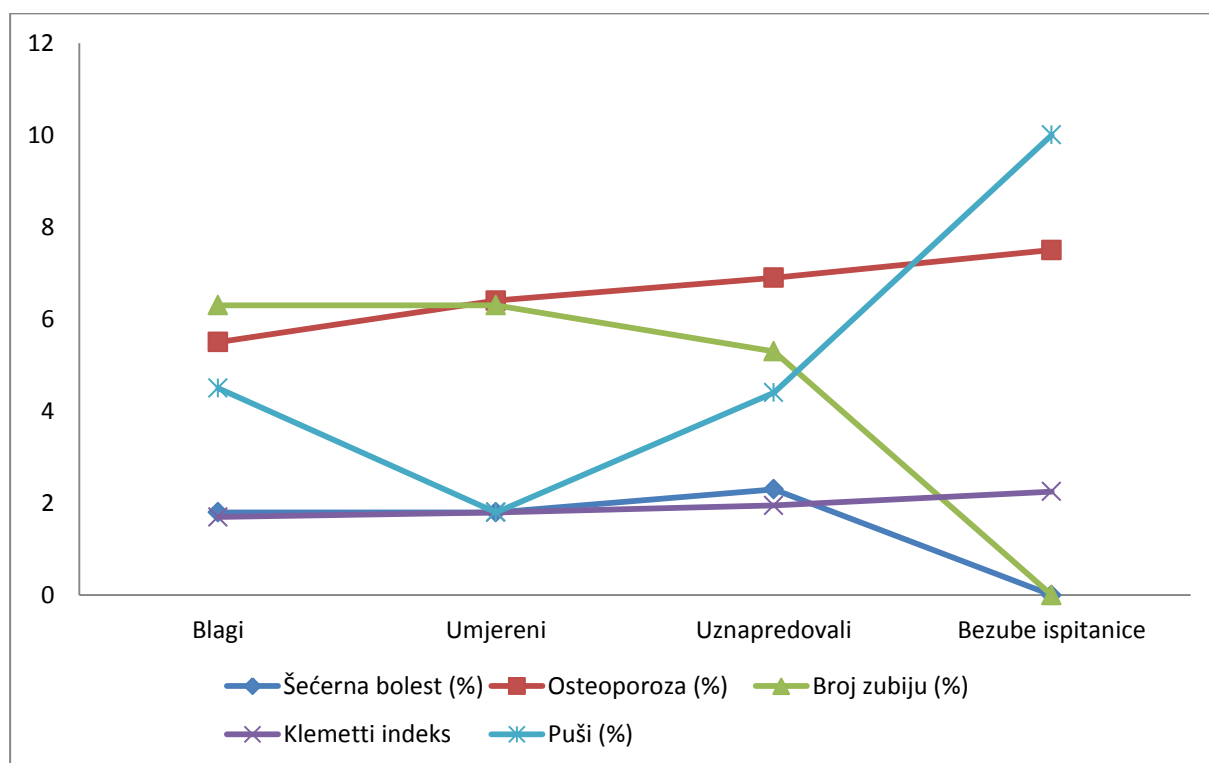
Slika 6. Međusobni prikaz srednje vrijednosti Klemettijeva indeksa, status parodonta, broja zuba, BMI-ja i godina trajanja menopauze kod sve četiri ispitivane skupine

Grafikonom (Slika 6.) vizualno su prikazane razlike rezultata iz Tablice 2.

Tim prikazom jasno uočavamo:

- recipročno kretanje linija kod rezultata vezanih za BMI i broj zuba ispitanica
- povezanost BMI-ja s parodontnim statusom
- usklađenost promjena parodontnog statusa i Klemettijeva indeksa.

Većina istraživanja ukazuje na pozitivnu korelaciju između osteoporoze i parodontitisa kod žena u postmenopauzi. Klemetti i njegovi kolege procjenjivali su 227 zdravih žena u postmenopauzi u dobi između 48 i 56 godina i otkrili su da žene s višim BMD indeksom imaju veću vjerojatnost sačuvati zube u prisutnosti parodontitisa u usporedbi s onima koje imaju osteoporozu (46).



Slika 7. Prikaz postotka bolesti, preostalih zuba, pušenja i Klemettijeva indeksa u odnosu na parodontni status

Slika 7. pokazuje koliki je postotak ispitanih stavki prema redosljedu parodontnih statusa, od blažeg prema težem i na kraju kod bezubih:

- raste postotak oboljelih s osteoporozom od blažih parodontnih patologija pa do bezubosti
- broj zuba pada s porastom promjena na parodont
- Klemettijev indeks je tip 2 što ukazuje na uznapredovalu eroziju korteksa mandibule
- sve bezube ispitanice puše i nijedna ne boluje od šećerne bolesti
- raste postotak oboljelih od šećerne bolesti ravnomjerno s porastom težine patoloških promjena parodonta.

U istraživanju se analizirala i stručna sprema ispitanica (Tablica 3.), jer postoje istraživanja koja potvrđuju razlike u znanju o oralnoj higijeni, terapiji karijesa i parodontnih bolesti ovisno o edukacijskoj razini, tj. stručnoj spremi. Dokazano je da stručna sprema ima direktan utjecaj na pacijentovo znanje i ponašanje u pogledu oralnih bolesti (47).

Zanimljivim se pokazao rezultat da od ispitanica koje su pušile čak 93 % je imalo srednju ili višu stručnu sprema.

Tablica 3. Raspodjela ispitanica unutar ispitivanih skupina prema stručnoj spremi

	Nema stručnu spremu	Osnovna stručna sprema	Srednja stručna sprema	Visoka stručna sprema
Sveukupno	10 (10,2 %)	8 (8,1 %)	57 (58,1 %)	23 (23,4 %)
Zdrave	3 (11,1 %)	4 (14,8 %)	12 (44,4 %)	8 (29,6 %)
Šećerna bolest	1 (10 %)	0	7 (70 %)	2 (20 %)
Osteoporozna	6 (11,5 %)	0	31 (59,6 %)	11 (21,1 %)
Šećerna bolest i osteoporozna	0	0	7 (77,7 %)	2 (22,2 %)

Protetska rehabilitacija je prisutna kod 81 % ispitanica. Od toga je 41,8 % fiksno protetskih, 24,4 % kombiniranih radova, a 14 % ima samo mobilne protetske nadomjeske.

Kod oboljelih sa šećernom bolešću, 40 % njih je bez ikakvih nadomjestaka, polovica rehabilitiranih ispitanica ima kombinirane radove, 20 % njih ima fiksni rad i 10 % njih mobilnu protetsku napravu.

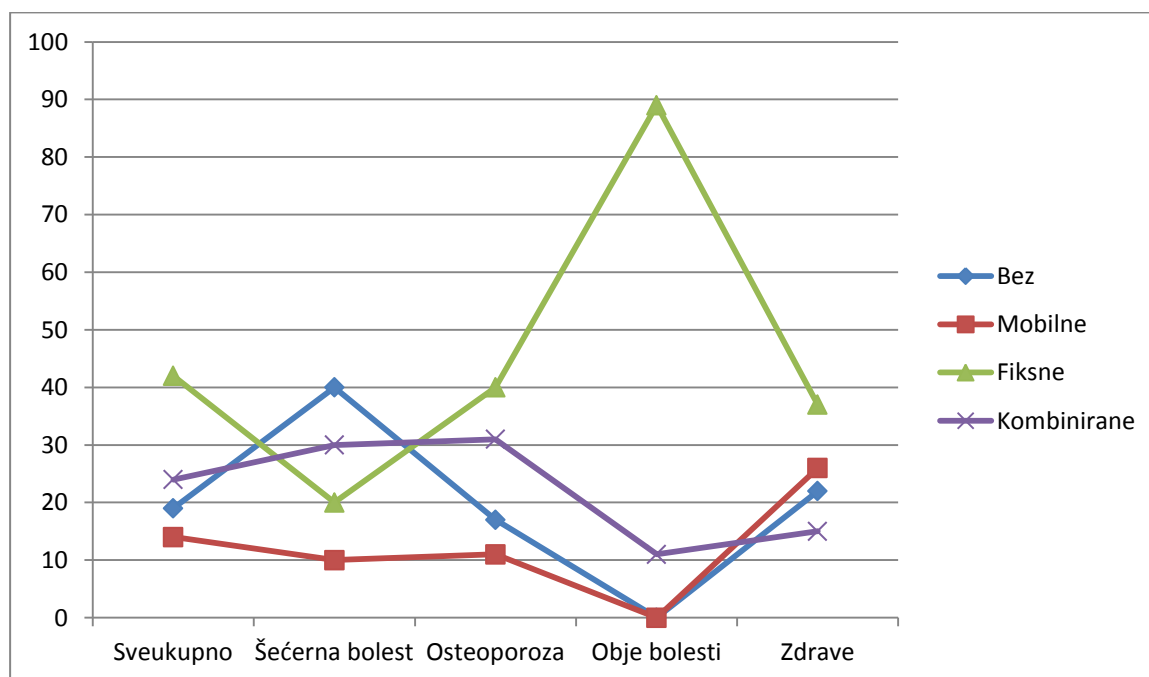
Ispitanice s osteoporozom su 82,7 % protetski rehabilitirane, većinu čine fiksne naprave s 40,3 %, 30,7 % su kombinirani radovi, a 11,5 % su mobilni radovi.

Ispitanice koje boluju od obje ispitivane bolesti su protetski rehabilitirane s kombiniranim i fiksnim radovima (88,8 %)

Svega 22,2 % čine zdrave ispitanice bez protetskih radova. U ovoj skupini su također u najvećem postotku od 37,0 % prisutni fiksni radovi, slijede ih mobilni s 25,9 % i na kraju kombinirani s 14,8 %. (Tablica 4., Slika 8.)

Tablica 4. Protetska rehabilitacija po skupinama ispitanica

	Bez	Mobilna	Fiksna	Kombinirani (fiksno-mobilni)
Sveukupno	19 (19,3 %)	14 (14,2 %)	41 (41,8 %)	24 (24,4 %)
Šećerna bolest	4 (40 %)	1 (10 %)	2 (20 %)	3 (30 %)
Osteoporoza	9 (17,3 %)	6 (11,5 %)	21 (40,3 %)	16 (30,7 %)
Obje bolesti	0	0	8 (88,8 %)	1 (11,1 %)
Zdrave	6 (22,2 %)	7 (25,9 %)	10 (37,0 %)	4 (14,8 %)



Slika 8. Protetska rehabilitacija po skupinama ispitanica

4. RASPRAVA

Rezultati nam pokazuju da je prisutnost ispitanica oboljelih s osteoporozom nevjerojatnih 62,1 %. Odnos osteoporoze prema šećernoj bolesti je 3 : 1. Broj ispitanica oboljelih od osteoporoze bila je nepoznanica prije početka istraživanja. Dobiveni postotak oboljelih potvrđuje statističku vrijednost žena u menopauzi s osteoporozom. Udio ispitanica koje boluju od obje bolesti bio je 9,1 %, najmanji udio od ispitanih, ali je još uvijek značajan iznos. Treba se uzeti u obzir da je srednja starost ispitanica bila $58,5 \pm 1,5$. Uzimajući taj podatak u obzir, sve skupine ispitanica bile su već značajni broj godina u menopauzi. Skupina ispitanica oboljelih od obje bolesti ušla je najranije u menopauzu, $3 \pm 1,5$ godina ranije u odnosu na druge. BMI indeks, gledajući srednje vrijednosti svih ispitanih skupina, viši je od normalne vrijednosti. Sniženi iznos BMI indeksa je znak povećanog rizika nastanka osteoporoze, a za šećerne bolesti je rizik povišeni BMI. Rezultati ovog rada prikazali su da je indeks skupine oboljele od šećerne bolesti i skupine za osteoporozu podjednak s iznosom od 26. U odnosu na to, indeks za skupinu oboljelih od obje bolesti je niži i iznosi 25,44.

Zanimljiv je podatak da sve pacijentice u skupini oboljelih od šećerne bolesti i oboljelih od obje bolesti puše. Pušenje je rizični faktor u nastanku šećerne bolesti i u sinergiji s osnovnom bolešću može dovesti do težih komplikacija vezanih za kardiovaskularni sustav, srce, bubrege, vid i živčani sustav. Prema WHO organizaciji, oboljeli od osteoporoze koje su ujedno pušači imaju bržu tendenciju gubitka BMD za 6 i više posto u odnosu na nepušače (48). Općenito u populaciji manji broj žena puši u odnosu na muškarce i to se može vidjeti u postotku zdrave skupine, koji iznosi 15 %. Za Republiku Hrvatsku, postotak pušača je 32 % i to u muškoj populaciji (49).

Za kvantificiranje učinaka pušenja na stanja parodonta, ispitivanje navodi da velika prevalencija bolesti parodonta kod populacije, koja se pripisuje samo pušenju, uvelike nadvisuje prevalenciju koja je rezultat ostalih sustavnih predispozicija kao što je šećerna bolest (50). Podaci iz drugog ispitivanja pokazali su da se čak 42 % slučajeva parodontitisa u SAD-u može povezati sa sadašnjim pušenjem, a dodatnih 11 % s ranijim pušenjem (51). Zanimljivo, pokazalo se da prestanak pušenja pozitivno djeluje na parodont.

Srednje vrijednosti za skupinu ispitanica oboljelih od osteoporoze pokazuje najnižu vrijednost za broj zuba, najvišu za Klemettijev indeks i jednu od viših za parodontni status. Rezultatom su potvrđena dosadašnja saznanja utjecaja gubitka mineralne gustoće kosti kod žene u menopauzi.

Nevjerojatni rezultat je da skupina zdravih ispitanica ima lošije rezultate, gledajući najgore vrijednosti za parodontni status i niže srednje vrijednosti za preostale zube.

Skupina oboljelih od šećerne bolesti pokazuje najbolje rezultate. Imaju najviši srednji broj preostalih zuba, bolje stanje parodontnog statusa i vrijednosti Klemettijeva indeksa. Iako su rezultati bolji, ipak su to rezultati koji nam govore da je prisutan uznapredovali gubitak parodontnog tkiva i umjerena erozija korteksa mandibularne kosti. U ovom radu se nije dodatno istraživala razlika između tipova šećernih bolesti, sve ispitanice koje su se izjasnile da imaju šećernu bolest, neovisno o tipu, bile su jedna skupina. Postoje istraživanja koja su proučavala razlike BMD-a kod tipa 1 i tipa 2 šećernih bolesti i otkriveno je da je BMD viši kod onih oboljelih od tipa 2 nego onih od tipa 1, ali su svejedno te vrijednosti bile niže od onih kod zdrave populacije (52).

Oboljele od šećerne bolesti i osteoporoze kao skupina imaju neočekivano najbolje rezultate. Broj zuba je među najvišim, parodontni status je najbolji, kao što je i Klemettijev indeks. Ova povezanost je slabo istražena i rezultat je neočekivan. Vjerojatno je razlog takvim rezultatima mali broj ispitanica u ovoj skupini.

Klemettijev indeks je podjednak za sve osim skupine u kojoj su oboljele od osteoporoze, što nam govori da je kod njih prisutna uznapredovala erozija korteksa mandibularne kosti. Gledajući na to, možemo reći da šećerna bolest ima niži utjecaj erozije na kost od osteoporoze i u slučaju kad su obje bolesti prisutne u medicinskoj povijesti.

Druge studije pokazuju najveću povezanost pri evaluaciji gubitka zubi i atrofije alveolarnog grebena s osteoporozom (53-55). Tu je također manji rizik od gubitka zuba kada su žene u postmenopauzi na terapiji HRT-om (56,57). Poboljšanje BMD kod pacijentica na HRT-u je poznato. Istraživanjima se dokazalo da su izgledi da se broj bezubih pacijenata smanjuje za 6 % za svaku godinu HRT-a (58). Također je poznato da postoji povećana resorpcija alveolarnog grebena u bezubim pacijentima s osteoporozom.

Postoji literatura koja čvrsto podupire koncepciju da je liječenje kroničnog parodontitisa efikasno, a brojna dugotrajna istraživanja pokazuju malu brzinu gubitka zuba (0,1 izgubljen zub/godina) kod liječenih i dobro održavanih pacijenata s parodontitisom (59, 60). Pacijenti koji nakon liječenja nisu redovito dolazili na održavanje ili nisu imali dobru oralnu higijenu imali su dvostruko veću brzinu gubitka zuba (0,2 zuba/godina) (61), a neliječeni pacijenti

imali su godišnji gubitak od otprilike 0,6 zuba/godina (62). Prema tome postoje važni dokazi koji podupiru shvaćanje da su parodontna terapija i nakon toga održavanje korisni u zadržavanju zuba u usnoj šupljini.

Nevjerojatno lošim rezultatom za skupinu zdravih ispitanica išlo se proučavati drugi aspekt koji je mogao utjecati, a to je stručna sprema. Ovim istraživanjem se dobilo da se u skupini zdravih ispitanica u odnosu na druge nalazi više onih koji nemaju ili imaju samo osnovno obrazovanje. To nam potvrđuje teoriju da obrazovanje ima utjecaja u vođenju oralne higijene i razumijevanju njezina značenja, ali i važnosti očuvanja dobrog oralnog zdravlja.

Ispitanice koje boluju od obje bolesti imale su viši stupanj obrazovanja i bolju protetsku rehabilitaciju. U toj skupini 90 % ispitanica imalo je fiksnu protetsku rehabilitaciju, a ostatak kombinirani rad.

5. ZAKLJUČAK

Šećerna bolest i osteoporozna su među najproširenijim bolestima starije dobi, pogotovo kod ženskoga spola. Postoje mnoga istraživanja vezana za jednu od navedenih bolesti, ali nema mnogo istraživanja koja ispituju učinak obiju na oralno zdravlje pacijentica. U ovom su se radu proučavale razlike između zdravih, oboljelih od šećerne bolesti, osteoporoze i od obje bolesti. Proučavao se utjecaj početka menopauze, BMI-ja i pušenja na preostali broj zuba, status parodonta i na stanje kortikalne kosti mandibule određivanjem Klemettijeva indeksa. Anamnestički, ortopantomogramom i tehnikom denzitometrije prikupljene su potrebne informacije.

Istraživanjem je potvrđen lošiji nalaz kortikalne kosti mandibule kod ispitanica s osteoporozom. Rezultati za skupinu ispitanica oboljelih od šećerne bolesti i osteoporoze bili su neočekivani. Parodontni status ove skupine bio je najbolji od ostalih skupina. Klemettijev indeks bio je podjednak kao i kod skupine zdravih i oboljelih od šećerne bolesti. Uzrok ovakvih rezultata je najvjerojatnije mali broj ispitanica oboljelih od obje bolesti. Stoga se treba dodatno istražiti ova tema.

Prosječno će osam od deset žena nakon ulaska u menopauzu oboljeti od osteoporoze. Statistički gledano, stanovništvo u Hrvatskoj je starije dobi. Poznavajući te informacije, postotak žena u menopauzi koje dolaze u stomatološku ordinaciju je značajan. Trebalo bi pravovremeno djelovati u otkrivanju postojanja bolesti kod pacijentica kroz detaljnu anamnezu. Stomatolog bi trebao upozoriti pacijentice na moguće komplikacije i povećane rizike za oralno zdravlje koje nose istraživane bolesti. Također bi terapija trebala biti prilagođena jer oboljele pacijentice imaju drugačiji odgovor metabolizma na cijeljenje, a kontrolni pregledi oralnog zdravlja trebali bi biti učestaliji.

6. LITERATURA

1. Department of Economic and Social Affairs. World Population Ageing 2015 (report). 5th ed. New York: United Nation; 2015. 164 p.
2. Peterson PE, Yamamoto T. Improving the oral health of older people: the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 2005;33:81–92.
3. Garcia RI, Henshaw MH, Krall EA. Relationship between periodontal disease and systemic health. *Periodontology 2000*. 2002;25:21–36.
4. Lowe G. Dental disease, coronary heart disease and stroke, and inflammatory markers: what are the associations and what do they mean? *Circulation*. 2004;109:1076–8.
5. Rochira V, Balestrieri A, Madeo B, Zirilli L, Granata ARM, Carini C. Osteoporosis and male age-related hypogonadism: role of sex steroids on bone physiology. *Eur J Endocrinol*. 2006;154:175–85.
6. Wactawski-Wende J, Grossi SG, Trevisan M, Genco RJ, Tezal M, Dunford RG. The role of osteopenia in oral bone loss and periodontal disease. *J Periodontol*. 1996;67:1076-84.
7. Vinco L, Prallet B, Chappard D. Contributions of chronological age, age at menarche and menopause and of anthropometric parameters to axial and peripheral bone densities. *Osteoporosis Int*. 1992;2:153-8.
8. Rose LR, Genco RJ, Cohen DW, editors. Periodontal medicine. In: Grossi SG, Jeffcoat MK, Genco RJ. Osteopenia, osteoporosis and oral disease. New York: BC Decker; 2000. 11-35.
9. Jeffcoat MK. Osteoporosis: a possible modifying factor in oral bone loss. *Ann Periodontol*. 1998;3:312-21.
10. Jeffcoat MK, Lewis CE, Reddy MS, Wang CY, Redford M. Postmenopausal bone loss and its relationship to oral bone loss. *Periodontology 2000*. 2000;23:94-102.
11. Paganini-Hill A. Benefits of estrogen replacement therapy on oral health: the leisure world cohort. *Arch Intern Med*. 1995;155:2325-9.
12. Reinhardt RA, Payne JB, Maze C, Babbitt M, Nummikoski PV, Dunning D. Gingival fluid IL-beta in postmenopausal females on supportive periodontal therapy: a longitudinal 2-year study. *J Clin Periodontol*. 1998;25:1029-35.

13. Reinhardt RA, Payne JB, Maze CA, Patil KD, Gallagher SJ, Mattson JS. Influence of estrogen and osteopenia/osteoporosis on clinical periodontitis in postmenopausal women. *J Periodontol.* 1999;70:823-8.
14. Kinane DF, Marshall GJ. Periodontal manifestations of systemic disease. *Aust Dent J.* 2001;46:2–12.
15. Poljičanin T, Metelko Ž. Epidemiologija šećerne bolesti u Hrvatskoj i svijetu. *Medix.* 2009;15:80-1.
16. Szopa TM, Titchener PA, Portwood ND, Taylor KW. Diabetes mellitus due to viruses – some recent developments. *Diabetologia.* 1993;36:687-95.
17. Murphy E, Nolan JJ. Insulin sensitiser drugs (review). *Expert Opinion on Investigational Drugs.* 2000;9:347-61.
18. Lalla E, Lamster IB, Drury S, Fu C, Schmidt AM. Hyperglycaemia, glycooxidation and receptor for advanced glycation end products: potential mechanisms underlying diabetic complications, including diabetes-associated periodontitis (review). *Periodontology 2000.* 2000;23:50-62.
19. Soory M. Hormonal factors in periodontal disease. *Dental Update.* 2000;27:380-3.
20. Ueta E, Osaki T, Yoneda K, Yamamoto T. Prevalence of diabetes mellitus in odontogenic infections and oral candidiasis: an analysis of neutrophil suppression. *J Oral Pathol Med.* 1993;22:168-74.
21. Westfelt E, Rylander H, Blohme G, Joanasson P, Lindhe J. The effect of periodontal therapy in diabetes. *J Clin Periodontol.* 1996;23:92-100.
22. Karjalainen KM, Knuutila ML, von Dickhoff KJ. Association of the severity of periodontal disease with organ complications in type 1 diabetic patients. *J Periodontol.* 1994;65:1067-72.
23. Horner K, Rusthon V, Walker A, Tsiklakis K, Hirschmann PN, van der Stelt PF. European guidelines on radiation protection in dental radiology. The safe use of radiographs in dental practice. 136. ed. Luxemburg: European Commission; 2004. 120 p.
24. Walker C, van der Putten W. Patient dosimetry and a novel approach to establishing Diagnostic Reference Levels in dental radiology. *Physica Medica.* 2012;28(1):7-12.

25. Christofides S, Pitri E, Lampaskis M, Papaefstathiou C. Local diagnostic reference levels for intraoral dental radiography in the public hospitals of Cyprus. *Physica Medica*. 2016;32(11):1437–43.
26. Stratis A, Zhang G, Lopez-Rendon X, Politis C, Hermans R, Jacobs R. Two examples of indication specific radiation dose calculations in dental CBCT and Multidetector CT scanners. *Physica Medica*. 2017;41:71-7.
27. Doyle P, Finney L. Performance evaluation and testing of digital intra-oral radiographic systems. *Radiat Prot Dosim*. 2005;117:313-7.
28. Berkhout WE, Beuger DA, Sanderink GC, Van Der Stelt PF. The dynamic range of digital radiographic systems: dose reduction or risk of overexposure. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2004;33(1):1–5.
29. Worth HM. Principles and practice of oral radiologic interpretation, 1st ed. Chicago: Year Book Medical Publisher; 1963. 746 p.
30. Haring JI, Howerton LJ. Dental radiography: principles and techniques. 3rd ed. New Delhi: Saunders; 2007. 526 p.
31. Cobert EF, Ho DKL, Lai SML. Radiographs in periodontal disease diagnosis and management. *Aust Dent J*. 2009;54(1):27-43.
32. Dundar N, Ilgenli T, Kal Bi, Boyacioglu H. The frequency of periodontal infrabony defects on panoramic radiographs of an adult population seeking dental care. *Community Dent Health*. 2008;25:226-30.
33. Molander B, Ahlqwist M, Grondahl HG. Panoramic and restrictiv intraoral radiography in comprehensiv oral radiographic diagnosis. *Eur J Oral Sci*. 1995;103:191-8.
34. Jenkis WM, Brocklebank LM, Winning SM, Wylupek M, Donaldson A, Strang RM. A comparison of two radiographic assessment protocol for patients with periodontal disease. *Br Dent J*. 2005;198:565-9.
35. Glickman I. Clinical periodontology. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1972. 1100 p.
36. Langland OE, Langlais RP. Principles of dental imaging. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkind, 1997. 480 p.

37. Taguchi A, Sanada M, Krall E. Relationship between dental panoramic radiographic findings and biochemical markers of bone turnover. *J Bone Miner Res.* 2003;18(9):1689-94.
38. Taguchi A, Ohtsuka M, Tsuda M. Risk of vertebral osteoporosis in post-menopausal women with alterations of the mandible. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36(3):143-8.
39. Kim OS, Shin MH, Song IH. Digital panoramic radiographs are useful for diagnosis of osteoporosis in Korean postmenopausal women. *Gerodontology.* 2016;33(2):185-92.
40. Dervis E. Oral implications of osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100(3): 349-56.
41. Pallagatti S, Parnami P, Sheikh S, Gupta D. Efficacy of panoramic radiography in the detection of osteoporosis in post-menopausal woman when compared to dual energy x-ray absorption. *Open Dent J.* 2017;11:350-9.
42. Halling A, Persson GR, Berglund J, Johansson O, Renvert S. Comparison between the Klemetti index and heel DXA BMD measurements in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density in the elderly. *Osteoporos Int.* 2005;16(8):999-1003.
43. Devlin H, Horner K. Measurement of mandibular bone mineral content using the dental panoramic tomogram. *J Dent.* 1991;19(2):116-20.
44. White SC, Taguchi A, Kao D. Clinical and panoramic predictors of femur bone mineral density. *Osteoporos Int.* 2005;16(3):339-46.
45. WHO. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. World Health Organization technical report series. 1994;843:1–129.
46. Klemetti E, Collin HL, Forss H. Mineral status of skeleton and advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 1994;21:184-8.
47. Martins Gomes AP, Galera da Silva E, Ferreira Gonçalves SE, Lima Huhtala MFR, Martinho FC, de Paiva Gonçalves SE, Gomes Torres CR. Relationship between patient's education level and knowledge on oral health preventive measures. *IDMJAR.* 2015;1:1-7.
48. Law MR, Hackshaw AK. A meta-analysis of cigarette smoking, bone mineral density and risk of hip fracture: recognition of a major effect. *Brit Med J.* 1997;315:841-6.

49. Dečković Vukres V, Ivičević Uhernik A, Mihel S. Istraživanje o uporabi duhana u odrasloj populaciji Republike Hrvatske. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo; 2015. 24 p.
50. 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;64:16-23.
51. Tomar SL, Asma S. Smoking-attributable periodontitis in the United States: findings from NHANES III. National Health and Nutrition Examination Survey. *J Periodontol.* 2000;71:743-51.
52. Krakauer JC, McKenna MJ, Buderer NF, Sudhaker Rao D, Whitehouse FW, Michael Parfitt A. Bone loss and bone turnover in diabetes. *Diabetes.* 1995;44(7):775–82.
53. Drozdowska B, Pluskiewicz W, Michno M. Tooth count in elderly women in relation to their skeletal status. *Maturitas.* 2006;55:126-31.
54. Gur A, Nas K, Kayhan O. The relation between tooth loss and bone mass in postmenopausal osteoporotic women in Turkey: a multicenter study. *J Bone Miner Metab.* 2003;21:43-7.
55. Yoshihara A, Seida Y, Hanada N, Nakashima K, Miyazaki H. The relationship between bone mineral density and the number of remaining teeth in communitydwelling older adults. *J Oral Rehabil.* 2005;32:735-40.
56. Grodstein F, Colditz GA, Stampfer MJ. Post-menopausal hormone use and tooth loss: a prospective study. *J Am Dent Assoc.* 1996;127(3):370-7.
57. Taguchi A, Sandada M, Suei Y, Ohtsuka M, Nakamoto T, Lee K. Effect of estrogen use on tooth retention, oral bone height, and oral bone porosity in Japanese postmenopausal women. *Menopause.* 2004;11(5):556-62.
58. Krall EA, Dawson-Hughes B, Hannan MT, Wilson PW, Kiel DP. Postmenopausal estrogen replacement and tooth retention. *Am J Med.* 1997;102(6):536-52.
59. Lindhe J, Nyman S. Long-term maintenance of patients treated for advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 1984;11(8):504-14.
60. Nabers CL, Stalker WH, Esparza D, Naylor B, Canales S. Tooth loss in 1535 treated periodontal patients. *J Periodontol.* 1988;59(5):297-300.
61. Becker W, Becker BE, Berg LE. Periodontal treatment without maintenance: A retrospective study in 44 patients. *J Periodontol.* 1984;55:505-9.

62. Becker W, Berg LE, Becker BE. Untreated periodontal disease: A longitudinal study. J Periodontol. 1979;50:234-44.

7. ŽIVOTOPIS

Ema Škorić rođena je 30. 11. 1993. godine u Zagrebu. Godine 2000. upisuje osnovnu školu. Nakon osam godina školovanja, upisuje sportsku gimnaziju Benedikta Kotruljevića u Zagrebu. Godine 2012. maturira i iste godine upisuje Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Za vrijeme osnovnoškolskog obrazovanja aktivno se bavila skijanjem, a tijekom srednjoškolskog obrazovanja počela je i završila sa školovanjem za učitelja skijanja i od tada radi u struci. Tijekom studiranja stječe licencu za voditelja brodice.

Prisustvuje na Hrvatskom međunarodnom Quintessence kongresu i bila je dio organizacije i izvođača na 1. i 2. Dentaklu. Na 5. godini sudjeluje u programu Erasmus, programu razmjene studenata za vrijeme zimskog semestra u Poznanu u Poljskoj. U ljetnom semestru iste akademske godine volontirala je u privatnoj stomatološkoj ordinaciji.