Istraživanje antropometrijskih mjera zglobne kvržice temporomandibularnoga zgloba na historijskim uzorcima

Kranjčić, Josip

Doctoral thesis / Disertacija

2016

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:127:684649

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb School of Dental Medicine Repository

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Josip Kranjčić

ISTRAŽIVANJE ANTROPOMETRIJSKIH MJERA ZGLOBNE KVRŽICE TEMPOROMANDIBULARNOGA ZGLOBA NA HISTORIJSKIM UZORCIMA

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2016.

UNIVERSITY OF ZAGREB
SCHOOL OF DENTAL MEDICINE

Josip Kranjčić

RESEARCH OF ANTHROPOMETRIC MEASURES OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT'S ARTICULAR EMINENCE ON HISTORIC SAMPLES

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

STOMATOLOŠKI FAKULTET

Josip Kranjčić

ISTRAŽIVANJE ANTROPOMETRIJSKIH MJERA ZGLOBNE KVRŽICE TEMPOROMANDIBULARNOGA ZGLOBA NA HISTORIJSKIM UZORCIMA

DOKTORSKI RAD

Mentori:

Prof.dr.sc. Denis Vojvodić

Prof.dr.sc. Mario Šlaus

Zagreb, 2016.

UNIVERSITY OF ZAGREB

SCHOOL OF DENTAL MEDICINE

Josip Kranjčić

RESEARCH OF ANTHROPOMETRIC MEASURES OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT'S ARTICULAR EMINENCE ON HISTORIC SAMPLES

DOCTORAL THESIS

Supervisors:

Prof.dr.sc. Denis Vojvodić

Prof.dr.sc. Mario Šlaus

Zagreb, 2016.

Doktorski rad je izrađen na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Mentori rada:

Prof.dr.sc. Denis Vojvodić, Zavod za fiksnu protetiku, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Prof.dr.sc. Mario Šlaus, Antropološki centar, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb

Lektor hrvatskog jezika: Biljana Matišić, prof. hrvatskog jezika, Mlinarska 5, 48000 Koprivnica, 098/168-2784.

Lektor engleskog jezika: Lucija Novaković, prof. engleskog i hrvatskog jezika i književnosti, Ilica 217a, 10000 Zagreb, 098/912-5765.

Rad sadrži: 232 stranice

46 slika

81 tablicu

1 CD

Zahvaljujem se svojem mentoru, prof.dr.sc. Denisu Vojvodiću na velikoj pomoći, strpljenju i svim savjetima tijekom izrade doktorskog rada.

Veliko hvala prof.dr.sc. Mariju Šlausu, mome drugom mentoru pri izradi doktorskog rada na pruženoj pomoći i savjetima.

Hvala mojoj obitelji i prijateljima na strpljenju i podršci!

SAŽETAK

Istraživanje antropometrijskih mjera TMZ-a provedeno je na 210 lubanja različitih historijskih populacija: iz ranog i kasnog srednjeg vijeka, suvremenog doba s područja Hrvatske, prastanovnika Illinoisa (od 900. – 1500. g.pos.Kr.), Kentuckya (od 500 g. pr. Kr. do 500 g. pos. Kr.) te američkih bijelaca i crnaca 20. stoljeća. Svrha rada bila je odrediti vrijednosti parametara TMZ-a: nagib posteriornog zida zglobne kvržice (NZK) dvjema metodama, visina zglobne kvržice (VZK) i duljina zakrivljene linije (DZL) od najkranijalnije točke zglobne jamice do najkaudalnije točke zglobne kvržice te dobivene rezultate analizirati s obzirom na historijsku populaciju, stranu tijela, spol, dob, ozubljenost (klasifikacija zubnih lukova prema Kennedy-ju i Eichner-u) i stupanj abrazije zuba. Mjerenje je provedeno na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice (klasična metoda), na lateralnim fotografijama te radiografskim snimkama (ortopantomogrami i kefalogrami) lubanja (samo s područja Hrvatske) te na trodimenzionalno optički i laserski skeniranim otiscima zglobne kvržice i jamice, a potom su međusobno uspoređeni i rezultati mjerenja dobiveni različitim tehnikama. Razlike istraživanih parametara TMZ-a obzirom na historijsku populaciju, stranu tijela, spol, dob, stupanj abrazije zuba te klasifikaciju zubnih lukova prema Kennedy-ju i Eichner-u u većini slučajeva nisu bile statistički značajne ($p>0,05$) što vodi zaključku kako navedene varijable ne utječu na morfologiju TMZ-a. Najveće vrijednosti istraživanih parametara TMZ-a izmjerene su na rezovima kroz središnji dio silikonskih otisaka zglobne kvržice i jamice ($p<0,05$). Veće vrijednosti NZK-a karakteristika su više zglobne kvržice, a viša zglobna kvržica rezultira pak većom DZL vrijednošću ($p<0,05$). Uspoređujući rezultate mjerenja parametara TMZ-a na različitim materijalima dobivene su statistički značajno veće vrijednosti na radiografskim snimkama u odnosu na vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama ($p<0,05$). Usporedbom rezultata istraživanja na optički i laserski skeniranim uzorcima s rezultatima klasičnog mjerenja, najveća odstupanja vrijednosti dobivena su na optički skeniranim uzorcima ($p<0,05$) dok se klasična metoda mjerenja na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice može primijeniti kao kontrolna metoda mjerenja zbog svoje velike točnosti.

PROŠIRENI SAŽETAK

Svrha: Koštani dijelovi temporomandibularnoga zgloba (TMZ) važni su u biomehanici žvačnog sustava. Svrha rada bila je odrediti vrijednosti parametara TMZ-a (NZK – nagib posteriornog zida zglobne kvržice, VZK – visina zglobne kvržice i DZL – duljina zakrivljene linije od najkranijalnije točke zglobne jamice do najkaudalnije točke zglobne kvržice) na uzorcima historijskih populacija te rezultate analizirati s obzirom na stranu tijela, spol, dob, klase zubnih lukova prema Kennedy-ju i Eichner-u te stupanj abrazije zuba. Mjerenja su provedena na digitaliziranim rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice, lateralnim fotografijama i radiografskim snimkama lubanja (ortopantomogrami i kefalogrami) s ciljem usporedbe dobivenih rezultata i metoda mjerenja. Svrha istraživanja bila je i usporedba rezultata dobivenih mjerenjem na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice s rezultatima izmjerenima na laserski i optički trodimenzionalno skeniranim silikonskim otiscima.

Materijali i postupci: Istraživanje je provedeno na 210 lubanja različitih historijskih populacija: rani srednji vijek (RSV; 10. do 11. st., 30 lubanja), kasni srednji vijek (KSV; 12. do 15. st., 30 lubanja) i suvremeno doba s područja Hrvatske (SDH; 20. st., 30 lubanja), prastanovnici Illinoisa (ILL; od 900. – 1500. g.pos.Kr., 30 lubanja), Kentuckya (K; od 500 g. pr. Kr. do 500 g. pos. Kr., 30 lubanja) te američki crnci (CR; 30 lubanja) i američki bijelci (BI; 30 lubanja) 20. stoljeća.

Istraživani parametri TMZ-a bili su: nagib posteriornog zida zglobne kvržice (NZK) mjeren u stupnjevima dvjema metodama (metoda 1 – M1 – kut između Frankfurtske horizontale i linije koja spaja najkranijalniju točku zglobne jamice s najkaudalnijom točkom zglobne kvržice; metoda 2 – M2 – kut između Frankfurtske horizontale i linije najbolje prilagođene posteriornom zidu zglobne kvržice), visina zglobne kvržice (VZK) – vertikalna udaljenost (mm) od najkranijalnije do najkaudalnije točke zglobne kvržice i duljina zakrivljene linije (DZL) između najkranijalnije točke zglobne jamice i najkaudalnije točke zglobne kvržice. Lubanje uključene u istraživanje bile su potpuno očuvane na području mjerenja (zglobna kvržica, meatus acusticus externus i orbita).

NZK, VZK i DZL mjereni su na lateralnim digitalnim fotografijama i radiografskim snimkama – ortopantomogrami i kefalogrami (samo za lubanje s područja Hrvatske) u

odgovarajućem računalnom programu te na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice lijeve i desne strane („klasična metoda“). Baza silikonskih otisaka bila je paralelna s Frankfurtskom horizontalom. Silikonski otisci razrezani su na 5 rezova od lateralno prema medijalno (razmak između svakog reza iznosio je 4 mm). Rezovi kroz silikonske otiske su digitalizirani, a mjerenje NZK-a, VZK-a i DZL-a provedeno je u odgovarajućem računalnom programu. Također je nasumično izdvojeno 30 otisaka lijeve i 30 otisaka desne strane te su trodimenzionalno skenirani laserskim i optičkim uređajem. Trodimenzionalno skenirani silikonski otisci zglobne kvržice i jamice virtualno su razrezani od lateralno prema medijalno s razmakom od 4 mm između pojedinih rezova, a parametri TMZ-a su izmjereni u odgovarajućem računalnom programu. Vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a izmjerene na trodimenzionalno skeniranim silikonskim otiscima uspoređene su s vrijednostima NZK-a, VZK-a i DZL-a izmjerenih „klasičnom metodom“.

NZK, VZK i DZL analizirani su s obzirom na historijsku populaciju, stranu tijela, spol, dob (3 dobne skupine: uzorci starosti do 30 godina u trenutku smrti; uzorci starosti između 31 i 45 godina u trenutku smrti te uzorci stari 46 ili više godina u trenutku smrti), klase zubnih lukova prema Kennedy-ju i Eichner-u te stupanj abrazije zuba (abrazija 1 – grizne plohe prekrivene su caklinom; abrazija 2 – na griznim plohama zuba je eksponiran dentin okružen caklinom te abrazija 3 – grizne plohe u potpunosti bez cakline). Međusobno su uspoređene vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a izmjerene različitim metodama (na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice, lateralnim fotografijama, radiografskim snimkama te na laserski i optički skeniranim otiscima).

Statistička analiza provedena je pomoću računalnog programa IBM SPSS Statistics 19 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, SAD). Rezultati su analizirani metodom deskriptivne statistike i sljedećim statističkim testovima: T test za nezavisne uzorke, jednosmjerna analiza varijance ANOVA i Scheffe post hoc test, univarijatna analiza, Pearsonova korelacija i ne parametrijski Friedmanov test. Rezultati su interpretirani na razini značajnosti od 0,05.

Rezultati: na rezovima kroz silikonske otiske RSV populacije vrijednost NZK-a M1 desnog TMZ-a iznosi 35,43°, a lijevog TMZ-a 36,58°; vrijednost NZK-a M2 desnog TMZ-a iznosi 53,35°, a lijevog TMZ-a 54,35°; vrijednost VZK-a desnog TMZ-a iznosi 6,47 mm, a lijevog TMZ-a 6,69 mm; vrijednost DZL-a desnog TMZ-a iznosi 12,10 mm, a lijevog TMZ-a 12,30 mm.

Na rezovima kroz silikonske otiske KSV populacije vrijednost NZK-a M1 desnog TMZ-a iznosi 37,91°, a lijevog TMZ-a 38,26°; vrijednost NZK-a M2 desnog TMZ-a iznosi 60,13°, a lijevog TMZ-a 61,42°; vrijednost VZK-a desnog TMZ-a iznosi 6,74 mm, a lijevog TMZ-a 6,93 mm; vrijednost DZL-a desnog TMZ-a iznosi 12,15 mm, a lijevog TMZ-a 12,40 mm.

Na rezovima kroz silikonske otiske SDH populacije vrijednost NZK-a M1 desnog TMZ-a iznosi 34,72°, a lijevog TMZ-a 34,59°; vrijednost NZK-a M2 desnog TMZ-a iznosi 53,49°, a lijevog TMZ-a 54,34°; vrijednost VZK-a desnog TMZ-a iznosi 6,20 mm, a lijevog TMZ-a 6,43 mm; vrijednost DZL-a desnog TMZ-a iznosi 11,76 mm, a lijevog TMZ-a 12,30 mm.

Na rezovima kroz silikonske otiske ILL populacije vrijednost NZK-a M1 desnog TMZ-a iznosi 31,56°, a lijevog TMZ-a 36,62°; vrijednost NZK-a M2 desnog TMZ-a iznosi 44,14°, a lijevog TMZ-a 52,67°; vrijednost VZK-a desnog TMZ-a iznosi 5,82 mm, a lijevog TMZ-a 6,32 mm; vrijednost DZL-a desnog TMZ-a iznosi 11,99 mm, a lijevog TMZ-a 11,55 mm.

Na rezovima kroz silikonske otiske K populacije vrijednost NZK-a M1 desnog TMZ-a iznosi 34,36°, a lijevog TMZ-a 34,54°; vrijednost NZK-a M2 desnog TMZ-a iznosi 46,44°, a lijevog TMZ-a 50,25°; vrijednost VZK-a desnog TMZ-a iznosi 5,98 mm, a lijevog TMZ-a 5,85 mm; vrijednost DZL-a desnog TMZ-a iznosi 12,09 mm, a lijevog TMZ-a 11,57 mm.

Na rezovima kroz silikonske otiske CR populacije vrijednost NZK-a M1 desnog TMZ-a iznosi 36,48°, a lijevog TMZ-a 36,42°; vrijednost NZK-a M2 desnog TMZ-a iznosi 50,24°, a lijevog TMZ-a 52,50°; vrijednost VZK-a desnog TMZ-a iznosi 6,72 mm, a lijevog TMZ-a 6,60 mm; vrijednost DZL-a desnog TMZ-a iznosi 12,66 mm, a lijevog TMZ-a 12,48 mm.

Na rezovima kroz silikonske otiske BI populacije vrijednost NZK-a M1 desnog TMZ-a iznosi 36,26°, a lijevog TMZ-a 38,72°; vrijednost NZK-a M2 desnog TMZ-a iznosi 52,85°, a lijevog TMZ-a 58,37°; vrijednost VZK-a desnog TMZ-a iznosi 6,60 mm, a lijevog TMZ-a 6,86 mm; vrijednost DZL-a desnog TMZ-a iznosi 12,73 mm, a lijevog TMZ-a 12,52 mm.

Srednje vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 na lateralnim fotografijama lubanja kretale su se od 29,59° do 37,65°, a vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 od 45,25° do 58,60°. Srednje vrijednosti VZK-a mjerenog također na lateralnim fotografijama lubanja kretale su se od 5,88 mm do 9,78 mm, a vrijednosti DZL-a od 11,12 mm do 13,33 mm.

Srednje vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 na kefalogramima bile su u rasponu od 36,54° do 39,84° dok su srednje vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 bile u rasponu od 56,53° do 59,98°. Srednje vrijednosti VZK-a mjerene na kefalogramima bile su u rasponu od 6,69 mm do 9,63 mm, dok su srednje vrijednosti DZL-a mjerene na kefalogramima bile u rasponu od 12,78 mm do 13,56 mm.

Srednje vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 na ortopantomogramima bile su u rasponu od 32,21° do 40,58° dok su srednje vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 na ortopantomogramima bile u rasponu od 53,86° do 60,81°.

NZK, VZK i DZL nisu se statistički značajno razlikovali između historijskih populacija ($p>0,05$) bez obzira na metodu mjerenja. NZK, VZK i DZL nisu se statistički značajno razlikovali s obzirom na stranu tijela, spol, dob i abraziju zuba ($p>0,05$). Kombinacija određene historijske populacije i neke druge varijable (dob, spol, abrazija zuba, klase zubnih lukova prema Kennedy-ju i Eichner-u) nije statistički značajno utjecala na parametre TMZ-a ($p>0,05$).

Vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a povećavale su se na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice od lateralno prema medijalno. Najviše NZK, VZK i DZL vrijednosti desne strane izmjerene su na drugom ili trećem rezu, a najniže na petom, najmedijalnijem rezu ($p<0,05$). Na lijevoj strani najviše NZK, VZK i DZL vrijednosti izmjerene su na trećem rezu kroz silikonski otisak zglobne kvržice i jamice dok su najniže vrijednosti izmjerene na petom rezu ($p<0,05$). Izuzetak je najviša NZK M1 vrijednost lijeve strane izmjerena na petom rezu ($p<0,05$).

Između vrijednosti NZK-a M1 i VZK-a; NZK-a M2 i VZK-a te VZK-a i DZL-a postojala je najčešće pozitivna, jaka ili srednje jaka korelacija ($p<0,05$). Između vrijednosti NZK-a i DZL-a dobivena je pozitivna, ali slaba korelacija ($p<0,05$).

Vrijednosti NZK-a M1 i NZK-a M2 izmjerene na ortopantomogramima i kefalogramima bile su statistički značajno veće u odnosu na vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama ($p<0,05$).

Ako se usporede rezultati mjerenja „klasičnom metodom“ s rezultatima mjerenja provedenog na trodimenzionalno (laserski i optički) skeniranima silikonskim otiscima, od ukupno 16 (100%) statistički značajnih razlika mjerenja, u 13 (81.3%) slučajeva najmanje su razlike dobivene između „klasičnog mjerenja“ i mjerenja na laserski skeniranim otiscima dok su

najveća odstupanja rezultata dobivena mjerenjem na optički skeniranim uzorcima ($p<0,05$). U 3 (18.7%) slučaja najmanja razlika dobivena je između rezultata mjerenja na laserski i optički skeniranim uzorcima s najvećim odstupanjem rezultata izmjerenih „klasičnom metodom“ ($p<0,05$).

Zaključci: Vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a ne razlikuju se između historijskih populacija, a niti s obzirom na stranu tijela, spol, dob, klasifikaciju zubnih lukova prema Kennedy-ju i Eichner-u i abraziju zuba. Najmanje vrijednosti parametara TMZ-a su na sasvim medijalnim i lateralnim, a veće vrijednosti na rezovima kroz središnje dijelove silikonskih otisaka. Veće vrijednosti NZK-a karakteristika su više zglobne kvržice, a viša zglobna kvržica rezultira pak većom DZL vrijednošću. Istraživanjem morfologije TMZ-a na različitim materijalima dobivaju se različite vrijednosti parametara TMZ-a (veće vrijednosti izmjerene na radiografskim snimkama) stoga je neophodno uz rezultate istraživanja uvijek navesti i metodu mjerenja kojom je istraživanje provedeno. Usporedbom rezultata istraživanja na optički i laserski skeniranim uzorcima s rezultatima klasičnog mjerenja, najveća odstupanja vrijednosti dobivena su na optički skeniranim uzorcima dok se klasična metoda mjerenja na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice može primijeniti kao metoda mjerenja zbog svoje velike točnosti.

SUMMARY

Research of anthropometric measures of temporomandibular joint's articular eminence on historic samples

Objectives: Skeletal components of the temporomandibular joint (TMJ) are important elements in the biomechanics of the entire masticatory system. The aim of this research was to determine the values of TMJ parameters (AEI - articular eminence inclination, AEH - articular eminence height and AEL - length of curved line from the most superior point of the glenoid fossa to the most inferior point of the articular eminence) among historical populations, and to analyze results with regard to the body side, gender, age, Kennedy and Eichner classification of dental arches and degree of tooth abrasion. Measurements were performed on digitalized sections of silicone impressions of the articular eminence and fossa glenoidalis, lateral photographs, and radiographic images of skulls (panoramic radiograps and cephalograms) in order to compare obtained results and methods. Finally, the aim of this study was also to compare obtained results of TMJ parameters measured on sections through silicone impressions of articular eminence and fossa glenoidalis with values measured on three dimensional - laser and optical scanned silicone impressions.

Materials and methods: The study included 210 skulls grouped according to historical populations: early medieval Croatian population (EMP; 10th-11th century, 30 skulls), late medieval Croatian population (LMP; 12th-15th century, 30 skulls), contemporary Croatian population (CCP; 20th century, 30 skulls), Illinois population (IP; from 900 AD to 1500 AD years, 30 skulls); Kentucky population (KP; from 500 BC to 500 AD years, 30 skulls) and a group of African Americans (AAP; 30 skulls) and American Caucasian (ACP; 30 skulls) of the 20th century.

Investigated TMJ parameters were: articular eminence inclination (AEI) measured by two methods and expressed in degrees (method 1 - M1 - the angle between the line connecting the most superior point of the glenoid fossa and the most inferior point of the articular eminence with the Frankfurt horizontal plane; method 2 - M2 - the angle between the best fitting line to the posterior wall of the articular eminence and the Frankfurt horizontal plane), articular eminence height (AEH) - vertical distance (mm) from the most superior to the most inferior point of the articular eminence, and the length (mm) of curved line (AEL) between the most

superior point of the glenoid fossa and the most inferior point of the articular eminence. All skulls were without any damage in the measured area (articular eminence, fossa articularis, meatus acusticus externus, and orbitae).

AEI, AEH and AEL were measured on the lateral digital photographs of skulls and radiographs (only for Croatian skulls) - panoramic radiographs and cephalograms using appropriate computer software, as well as on the sections through the right/left silicone impressions of the articular eminence and fossa glenoidalis made for each skull ("classic" method). The base of silicone impressions was parallel to the Frankfurt horizontal plane. Silicone impressions were sliced from lateral to medial side into 5 sections (between each section was a distance of 4 mm). The sections were digitalized and AEI, AEH and AEL were measured using appropriate computer software. Thirty right and thirty left silicone impressions were randomly selected from the total number of silicone impressions. Selected silicone impressions were three-dimensionally digitalized by laser and optical scanner. Applied methods of three-dimensional digitalization of silicone impressions also allow simulation of sections (from lateral to medial side) through the virtual impressions of the articular eminence and fossa glenoidalis with distance of 4 mm between each section. TMJ parameters were measured using appropriate computer software. AEI, AEH and AEL values measured on three-dimensionally digitalized impressions were compared with the results of "classic" measurements.

AEI, AEH and AEL were analyzed according to the certain historical population, body side, gender, age (three age groups: skulls under 30 years of age at the time of death; skulls from 31 to 45 years of age at the time of death, and skulls with 46 years of age or older at the time of death), Kennedy and Eichner classification of dental arches, and degree of tooth abrasion (abrasion 1 – occlusal surfaces covered by enamel; abrasion 2 – occlusal surfaces with denuded dentin surrounded by enamel; abrasion 3 - no enamel on the occlusal surfaces). AEI, AEH and AEL values measured by different methods (sections through silicone impressions of articular eminence and fossa glenoidalis, lateral photographs, radiographs, laser and optically scanned silicone impressions) were also compared.

Statistical analysis was performed using the computer software IBM SPSS Statistics 19 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Obtained data were analyzed by method of descriptive statistics and by following statistical tests: independent students T test, one-way analysis of variance ANOVA and Scheffe post hoc test, univariate statistical analysis, Pearson's correlation

coefficient and non parametric Friedman test. The results were analyzed at the significance level of $p<0.05$.

Results: Mean values of TMJ parameters measured on EMP silicone impressions: right AEI M1 was 35.43°, and left AEI M1 was 36.58°; right AEI M2 was 53.35°, and left AEI M2 was 54.35°; right AEH value was 6.47 mm, and left AEH value was 6.69 mm; right AEL value was 12.10 mm, and left AEL value was 12.30 mm.

Mean values of TMJ parameters measured on LMP silicone impressions: right AEI M1 was 37.91°, and left AEI M1 was 38.26°; right AEI M2 was 60.13°, and left AEI M2 was 61.42°; right AEH value was 6.74 mm, and left AEH value was 6.93 mm; right AEL value was 12.15 mm, and left AEL value was 12.40 mm.

Mean values of TMJ parameters measured on CCP silicone impressions: right AEI M1 was 34.72°, and left AEI M1 was 34.59°; right AEI M2 was 53.49°, and left AEI M2 was 54.34°; right AEH value was 6.20 mm, and left AEH value was 6.43 mm; right AEL value was 11.76 mm, and left AEL value was 12.30 mm.

Mean values of TMJ parameters measured on IP silicone impressions : right AEI M1 was 31.56°, and left AEI M1 was 36.62°; right AEI M2 was 44.14°, and left AEI M2 was 52.67°; right AEH value was 5.82 mm, and left AEH value was 6.32 mm; right AEL value was 11.99 mm, and left AEL value was 11.55 mm.

Mean values of TMJ parameters measured on KP silicone impressions: right AEI M1 was 34.36°, and left AEI M1 was 34.54°; right AEI M2 was 46.44°, and left AEI M2 was 50.25°; right AEH value was 5.98 mm, and left AEH value was 5.85 mm; right AEL value was 12.09 mm, and left AEL value was 11.57 mm.

Mean values of TMJ parameters measured on AAP silicone impressions: right AEI M1 was 36.48°, and left AEI M1 was 36.42°; right AEI M2 was 50.24°, and left AEI M2 was 52.50°; right AEH value was 6.72 mm, and left AEH value was 6.60 mm; right AEL value was 12.66 mm, and left AEL value was 12.48 mm.

Mean values of TMJ parameters measured on ACP silicone impressions: right AEI M1 was 36.26°, and left AEI M1 was 38.72°; right AEI M2 was 52.85°, and left AEI M2 was 58.37°; right AEH value was 6.60 mm, and left AEH value was 6.86 mm; right AEL value was 12.73 mm, and left AEL value was 12.52 mm.

Mean AEI values measured by method M1 on lateral skull photographs ranged from 29.59° to 37.65°, and mean AEI values measured by method M2 ranged from 45.25° to 58.60°. Mean AEH values measured on lateral skull photographs ranged from 5.88 mm to 9.78 mm, and mean AEL values ranged from 11.12 mm to 13.33 mm.

Mean AEI values measured by method M1 on cephalograms ranged from 36.54° to 39.84°, while mean AEI values measured by method M2 ranged from 56.53° to 59.98°. Mean AEH values measured on cephalograms ranged from 6.69 mm to 9.63 mm, while mean AEL values measured on cephalograms ranged from 12.78 mm to 13.56 mm.

Mean AEI values measured by method M1 on panoramic radiographs ranged from 32.21° to 40.58°, while mean AEI values measured by method M2 on panoramic radiographs ranged from 53.86° to 60.81°.

AEI, AEH, AEL values didn't differ significantly between historical populations ($p>0.05$) regardless of the performed measurement technique. AEI, AEH, AEL values didn't differ significantly according to the body side, gender, age and tooth abrasion ($p>0.05$). Also, the combination of certain historical population and some other variable (age, gender, tooth abrasion, Kennedy and Eichner classification of dental arches) didn’t significantly affect measured TMJ parameters ($p>0.05$).

AEI, AEH and AEL values increased from lateral to medial sections through the silicone impressions of the articular eminence and fossa glenoidalis. The highest AEI, AEH and AEL right side value was measured on the second or third section, and the lowest value was measured on the fifth, most medial section ($p<0.05$). On the left side, the highest AEI, AEH and AEL values were measured on the third section through the silicone impressions of the articular eminence and fossa glenoidalis while lower values were measured on the fifth section ($p<0.05$) except AEI M1 with highest value on the fifth section ($p<0.05$).

In most cases, positive, medium or strong correlation existed between AEI M1 and AEH; AEI M2 and AEH, as well as between AEH and AEL values ($p<0.05$). Between AEI and AEL values was found positive but weak correlation ($p<0.05$).

AEI M1 and AEI M2 values measured on panoramic radiographs and cephalograms were statistically significantly higher than values measured on lateral photographs ($p<0.05$).

If we compare results obtained by “classic method” with values measured on three-dimensionally scanned silicone impressions (laser and optical), from a total of 16 (100%) statistically significant differences, the smallest difference between values measured by „classic method“ and values measured on laser scans existed in 13 cases (81.3%) whereas the results measured on optical scans showed the highest variation ($p<0.05$). For the remaining 3 (18.7%) cases, the smallest difference was obtained between values measured on the laser and optical scans with highest variation of results measured by classic method ($p<0.05$).

Conclusion: AEI, AEH and AEL values didn't differ among historical populations and according to the body side, gender, age, Kennedy and Eichner classification of dental arches and tooth abrasion. The lowest TMJ values on sections through the silicone impressions of the articular eminence were medial and lateral, and higher values on the central sections. Higher AEI value follows higher AEH, and higher AEH results in greater AEL value. Different measurement techniques give consequently different values of TMJ parameters (higher values measured on radiographic images), therefore, it is of great importance to state which technique was used when expressing AEI, AEH, and AEL data**.** Among values measured on optical and laser scanned impressions and by „classic“ method, the greatest variations were mostly obtained for values measured on optical scans, while the „classic method“ can still be used as a method with very high accuracy.

KLJUČNE RIJEČI

temporomandibularni zglob, zglobna kvržica, silikonski otisci zglobne kvržice, ortopantomogram, kefalogram, trodimenzionalno skeniranje, historijske populacije

KEY WORDS

temporomandibular joint, articular eminence, silicone impressions of articular eminence, panoramic radiograph, cephalogram, three-dimensional scanning, historic populations

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1.1. DEFINICIJA ŽVAČNOG SUSTAVA 2
1.2. FUNKCIJSKA ANATOMIJA I BIOMEHANIKA ŽVAČNOG SUSTAVA 3
1.2.1. Zubi i potporne strukture 3
1.2.2. Koštane komponente žvačnog sustava 4
1.2.2.1. Gornja čeljust 4
1.2.2.2. Donja čeljust 5
1.2.2.3. Sljepoočna kost 5
1.2.3. Čeljusni zglob – temporomandibularni zglob 6
1.2.3.1. Zglobna jamica i zglobna kvržica 8
1.2.3.2. Nagib posteriornog zida zglobne kvržice 10
1.2.3.3. Zglobna glavica donje čeljusti 11
1.2.3.4. Zglobna pločica 13
1.2.3.5. Artikulacijske površine 16
1.2.3.6. Zglobna čahura 17
1.2.3.7. Ligamenti temporomandibularnoga zgloba 19
1.2.3.8. Inervacija i prokrvljenost temporomandibularnoga zgloba 22
1.2.4. Biomehanika temporomandibularnoga zgloba 22
1.2.5. Embriologija, rast i razvoj temporomandibularnoga zgloba 28
1.3. EVOLUCIJSKE PROMJENE U TEMPOROMANDIBULARNOM ZGLOBU 31
1.4. OBILJEŽJA POJEDINIH HISTORIJSKIH I SUVREMENIH POPULACIJA S OSVRTOM NA PREHRANU 33
1.4.1. Populacije s područja Republike Hrvatske 33
1.4.2. Populacije s područja Sjeverne Amerike 36
1.4.3. Populacija zagrebačkog područja 20. stoljeća 38
1.4.4. Američke populacije 20. stoljeća 38
1.5. KLASIFICIRANJE TROŠENJA ZUBNIH POVRŠINA I DJELOMIČNE BEZUBOSTI ZUBNIH LUKOVA 41
1.6. NAJČEŠĆE METODE ISTRAŽIVANJA TEMPOROMANDIBULARNOGA ZGLOBA 45
1.6.1. Trodimenzionalno skeniranje objekta 47
1.6.1.1. Lasersko skeniranje 49
1.6.1.2. Optičko skeniranje 51
1.7. SVRHA I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA 54

2. MATERIJALI I POSTUPCI 55

2.1. MATERIJALI 56
2.2. POSTUPCI 58
2.2.1. Snimanje digitalnih fotografija lubanja 58
2.2.2. Radiografsko snimanje lubanja 63
2.2.3. Priprema silikonskih otisaka zglobne kvržice i jamice 68
2.2.4. Trodimenzionalna skeniranja 74
2.2.5. Određivanje stupnja abrazije zubi 79

2.2.6. Određivanje klasa ozubljenosti zubnih lukova prema Kennedy-ju *80*
2.2.7. Određivanje klasa zubnih lukova metodom prema Eichner-u *81*
2.3. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA 83

3. REZULTATI 85

3.1. REZULTATI ISTRAŽIVANJA S OBZIROM NA HISTORIJSKU POPULACIJU 86
3.2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA S OBZIROM NA SPOL 116
3.3. USPOREDBA REZULTATA MJERENJA NZK-A M1, NZK-A M2, VZK-A I DZL-A OBZIROM NA DOBNE SKUPINE 133
3.4. USPOREDBA REZULTATA MJERENJA NZK-A M1, NZK-A M2, VZK-A I DZL-A OBZIROM NA PRISUTNOST/STUPANJ ABRAZIJE NA ZUBIMA 143
3.5. REZULTATI KLASIFIKACIJE ZUBNIH LUKOVA PREMA KENNEDY-JU I EICHNER-U 154
3.6. UNIVARIJATNA ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA 156
3.7. USPOREDBA REZULTATA MJERENJA „KLASIČNOM METODOM“ S OBZIROM NA REZOVE KROZ SILIKONSKE OTISKE 158
3.8. KORELACIJE IZMEĐU ISPITIVANIH PARAMETARA: NZK-A M1, NZK-A M2, VZK-A I DZL-A 160
3.9. USPOREDBA MJERENJA NZK-A M1, NZK-A M2, VZK-A I DZL-A NA LATERALNIM FOTOGRAFIJAMA, ORTOPANTOMOGRAMIMA I KEFALOGRAMIMA TE REZOVIMA KROZ SILIKONSKE OTISKE 166
3.10. USPOREDBA VRIJEDNOSTI NZK-A M1, NZK-A M2, VZK-A I DZL-A NA REZOVIMA KROZ SILIKONSKE OTISKE S REZULTATIMA MJERENJA NA TRODIMENZIONALNO SKENIRANIM UZORCIMA 169

4. RASPRAVA 175

5. ZAKLJUČCI 202

6. LITERATURA 207

7. ŽIVOTOPIS 229

POPIS OZNAKA I KRATICA

RSV – uzorak iz ranog srednjeg vijeka s područja Hrvatske
KSV – uzorak iz kasnog srednjeg vijeka s područja Hrvatske
SDH – uzorak iz suvremenog doba (20. st.) s područja Hrvatske
ILL – uzorak s područja Illinois-a, SAD (od 900. – 1500. g.pos.Kr.)
K – uzorak s područja Kentucky-ja, SAD (od 500 g. pr. Kr. do 500 g. pos. Kr.)
CR – američki crnci 20. st.
BI – američki bijelci 20. st.
TMZ – temporomandibularni zglob
NZK – nagib posteriornog zida zglobne kvržice
NZK M1 – metoda mjerenja nagiba posteriornog zida zglobne kvržice kao kuta između Frankfurtske horizontale i linije koja spaja najkranijalniju točku zglobne jamice i najkaudalniju točku zglobne kvržice
NZK M2 - metoda mjerenja nagiba posteriornog zida zglobne kvržice kao kuta između Frankfurtske horizontale i najbolje prilagođene linije posteriornom zidu zglobne kvržice
VZK – visina zglobne kvržice
DZL – duljina zakrivljene linije od najkranijalnije točke zglobne jamice do najkaudalnije točke zglobne kvržice
KEF – lateralni kefalogram
ORTO - ortopantomogram
FOTO – lateralna fotografija
D – desna strana
L – lijeva strana
N – broj uzoraka
Min – najniža izmjerena vrijednost
Max – najviša izmjerena vrijednost
X – srednja vrijednost
SD – standardna devijacija
$\mathbf{X_1}$**-**$\mathbf{X_2}$ **-** razlika srednjih vrijednosti
p – p vrijednost
r – Pearsonov koeficijent korelacije

1. UVOD

1.1. Definicija žvačnog sustava

Žvačni, mastikatorni ili stomatognati sustav predstavlja visoko razvijen dio ljudskog tijela sa višestrukom funkcijom koji čini zasebnu cjelinu (1). Odgovoran je za funkciju žvakanja (odgrizanje, žvakanje i usitnjavanje) kojom započinje probava hrane; funkciju gutanja; funkciju govora uključujući i kretnje mimičnih mišića koji pridonose izrazu odnosno izgledu lica. Sastavnice žvačnog sustava također igraju važnu ulogu u osjetu okusa i pri disanju (1,2).

Žvačni sustav tvore:

- zubi s parodontnim tkivom,
- gornja i donja čeljust,
- temporomandibularni zglobovi (TMZ) i zglobne sveze,
- žvačni mišići te
- pripadajući živčani, krvnožilni i limfni sustav (1-3).

Dinamički odnosi struktura žvačnog sustava temelje se na radu neuromuskularnog sustava koji upravlja i nadzire funkciju žvačnih i ostalih pridruženih mišića. Neurosenzorički sustav prenosi nastale osjetne podražaje u središnji živčani sustav i više centre moždanog debla i moždane kore aferentnim neuronima, a kao odgovor iz središnjeg živčanog sustava eferentnim neuronima putuju impulsi u žvačno mišićje. Glavni živac žvačnog sustava je nervus trigeminus, a u regulaciji aktivnosti žvačnog sustava sudjeluje i simpatikus, sastavni dio autonomnog živčanog sustava (2).

Poremećaji u strukturi, a time i funkciji samo jedne komponente žvačnog sustava odrazit će se i na funkciju i strukturu jedne ili više drugih komponenti žvačnog sustava. U tako složenom sustavu, vrlo često, aktiviraju se mehanizmi prilagodbe na određene poremećaje, trajne ili pak privremene, bilo da su oni strukturne ili funkcijske prirode. Iz toga proizlazi da se žvačni sustav, poput ostalih funkcijskih cjelina tijela ne može definirati kao „kruti“ sustav, već cjelina koja je podložna promjenama i prilagodbama ovisno o različitim utjecajima (4).

1.2. Funkcijska anatomija i biomehanika žvačnog sustava

Koštanu osnovu žvačnog sustava čine gornja i donja čeljust te sljepoočna kost. Za funkciju žvakanja vrlo su važni zubi i njihove potporne strukture s ležištem u alveolarnom nastavku gornje i donje čeljusti.

1.2.1. Zubi i potporne strukture

Jedna od najvažnijih zadaća žvačnog sustava je funkcija žvakanja. Žvakanje podrazumijeva usitnjavanje (drobljenje) hrane zubima, mješanje hrane sa slinom, odnosno pripremu zalogaja za gutanje (3,5).

Važna komponenta žvačnog sustava koja sudjeluje u žvakanju je denticija. Trajnu denticiju čovjeka čine 32 zuba. Zubni luk gornje čeljusti nešto je veći od zubnog luka donje čeljusti što u zagrizu uzrokuje vertikalni i horizontalni prijeklop gornjih preko donjih zubi. Takva širina je uzrokovana širim prednjim zubima u gornjoj čeljusti koji ujedno imaju i veći profilni nagib od donjih prednjih zubi (6).

Svaki zub se može podijeliti u nekoliko osnovnih dijelova: zubna kruna, zubni vrat i korijen zuba. Korijen zuba prekriven je zubnim cementom, usađen u alveolnu kost kojom je okružen. Svaki zub ima svoje ležište, „čašicu“ u alveolarnoj kosti, tzv. alveola dentis (na latinskom jeziku *alveus* označava prazan prostor ili šupljinu). Kompaktna alveolarna kost koja čini alveolu (lamina dura) okružena je spongioznom kosti. Nastala je kao odgovor na vlačne sile koje se na nju prenose preko vlakana parodontalnog ligamenta tijekom žvakanja i stiskanja zuba. Zubi, odnosno njihovi korijenovi prekriveni zubnim cementom, nisu čvrsto vezani za alveolarnu kost, već rezilijentnim parodontnim ligamentom – višefunkcionalnim vezivnim tkivom bogatim kolagenim vlaknima i jedinstvenim u ljudskome tijelu (6,7). Parodontni ligament se može opisati kao „prirodni amortizer“ žvačnih ili drugih sila koje djeluju na zube jer pomaže pri ublažavanju snage sila koje se prenose na alveolarnu kost tijekom funkcijskog kontakta zubi (1). Količina očuvane (prisutne) alveolarne kosti je povezana s prisutnošću zubi u čeljusti. Nakon vađenja zubi započinje proces resorpcije okolne kosti što dovodi do bitnih promjena u veličini i obliku bezubih alveolarnih grebena. Proces alveolarne resorpcije je kroničan, progresivan i ireverzibilan, a može se smatrati i fiziološkim fenomenom jer do resorpcije dolazi i ukoliko je smanjena mehanička stimulacija alveolarnog grebena. Najveći

gubitak kosti događa se u prvim mjesecima nakon vađenja zuba, potom se brzina i iznos resorpcije alveolarne kosti smanjuje, ali obično traje do kraja života (6-14).

Zaključno, svaki zub u zubnom nizu ima točno određen položaj i oblik. Pravilni odnosi među zubima unutar zubnog luka, kao i između gornjeg i donjeg zubnog luka snažno utječu na zdravlje i funkciju žvačnog sustava (6).

1.2.2. Koštane komponente žvačnog sustava

Koštane komponente žvačnog sustava su: gornja čeljust (lat. *maxilla*), donja čeljust (lat. *mandibula*) i sljepoočna kost (lat. *os temporale*). Gornja i donja čeljust podupiru zube, a sljepoočna kost podržava donju čeljust u artikulaciji s kranijem (1).

1.2.2.1. Gornja čeljust

Gornja čeljust - maksila središnja je i najveća kost gornjeg dijela viscerokranija (15). Spaja se sa svim kostima lica, sudjeluje u omeđenju svih prostora koji se nalaze u tom području i nosi gornje zube. Zbog čvrste sveze maksilarne kosti i okolnih koštanih komponenata lubanje smatra se fiksnim dijelom lubanje te zajedno s pripadajućim zubima predstavlja statičku komponentu žvačnog sustava (1).

Gornja čeljust se zapravo sastoji od dvije kosti koje se spajaju u središnjoj nepčanoj suturi tijekom rasta i razvoja (1,16). Gornja čeljust svojom kranijalnom granicom čini dno nosne šupljine te dno obaju orbita dok s kaudalne strane granicu čine nepce i alveolarni grebeni koji pak nose zube (1).

Šuplja je i na izgled krhka kost, ali može preuzimati golem tlak što ga na nju prenose žvačni mišići. Najveći dio gornje čeljusti otpada na veliki zračni prostor, čeljusni sinus (lat. *sinus maxillaris*), dok je okolna kost obično tanka ljuska. Ipak je ta kost dovoljno otporna da primi žvačni tlak putem tri jaka koštana stupa. Prvi se proteže od alveolarne izbočine (lat. *juga alveolaris*) očnjaka preko nosa te tlak prenosi do čeone kosti (lat. *os frontale*), drugi se nalazi iznad prvog kutnjaka gornje čeljusti pa žvačni tlak prenosi preko zigomatično-temporalnog grebena (lat. *crista zigomatico-temporalis*) na jagodičnu kost (lat. *os zigomaticum*), treći se nalazi iznad trećeg molara te tlak prenosi preko pterigoidnog nastavka (lat. *processus*

pterygoideus) na klinastu kost (lat. *os sphenoidale*) i lubanju. Ti stupovi prenose žvačni tlak na čvrste dijelove lubanje, dok je „slabija“ sredina čeljusti time oslobođena od tlaka (15).

Anatomski gledano, gornja čeljust sastoji se od tijela (lat. *corpus maxillae*) koji je oblika četverokuta, i četiri nastavka: čeoni nastavak (lat. *processus frontalis*), alveolarni nastavak (lat. *processus alveolaris*), nepćani nastavak (lat. *processus palatinus*) i jagodični (lični) nastavak (lat. *processus zygomaticus*) (15).

1.2.2.2. Donja čeljust

Donja čeljust - mandibula jedina je kost glave koja tvori pravi zglob s lubanjskim kostima. Na njezin oblik i razvitak utječe više čimbenika, i to: vlak kao rezultat aktivnosti žvačnih mišića, oblik neurokranija i lučenje endokrinih žlijezda (15).

Donja čeljust ima tijelo (lat. *corpus mandibulae*) na kojem se nalazi alveolarni nastavak koji nosi zube i dvije grane (lat. *rami mandibulae*). Tijelo je nalik na potkovu ili slovo „U“ i tvore ga dva luka koja se pružaju prema naprijed te se sastaju pod kutem od 60º do 70º. Sa svake strane, straga, iz luka izrasta jedan uzlazni krak, odnosno grana, ramus mandibule. Uzlazni krak donje čeljusti je široka i plosnata koštana ploča. Prema gore završava s dva nastavka. Prednji nastavak je trokutast i šiljast (lat. *processus coronoideus*) poznat kao mišićni nastavak. Za njega se hvataju tetivne niti temporalnog mišića. Stražnji nastavak je deblji i prema gore se proširuje u zglobni nastavak (lat. *processus condylaris*). Između oba nastavka se nalazi urez (lat. *incisura mandibulae*) (15).

Na prijelazu tijela donje čeljusti u uzlazni krak nalazi se kut (lat. *angulus mandibulae*) čija veličina varira, od 90º do 140º (15,16). Veličina mandibularnog kuta kod novorođenčeta iznosi oko 140º, a pojavom zuba i razvojem žvačnog sustava veličina kuta se smanjuje prema 90º (17).

1.2.2.3. Sljepoočna kost

Sljepoočna – temporalna kost je parna kost na lateralnoj strani lubanje smještena između klinaste, tjemene (lat. *os parietale*) i zatiljne (lat. *os occipitale*) kosti. Sljepoočna kost nazvana

je tako zbog poznate činjenice da kosa redovito počinje sijedjeti na sljepoočnicama, pa se tako očituje životna dob (lat. *tempus* – vrijeme) (15).

Sljepoočna kost sastoji se od tri dijela: ljuska (lat. *pars squamosa*), ušni dio (lat. *pars tympanica*) i petrozni dio (lat. *pars petrosa*) koji obuhvaća piramidu (lat. *pars pyramidalis*) i mastoidni dio (lat. *pars mastoidea*). Od nabrojenih dijelova, anatomija piramide sljepoočne kosti (petrozni dio) vrlo je komplicirana jer u sebi sadrži srednje i unutarnje uho te veći broj kanala za prolaz živaca i krvnih žila (17). Nakon rođenja s piramidom sraste stiloidni nastavak (lat. *processus styloideus*), koji pripada drugom škržnom luku. Stiloidni nastavak iznimno može biti toliko dug da seže čak do jezične kosti (15).

Pars squamosa ili ljuska je gornji dio sljepoočne kosti, nalazi se na lateralnom zidu lubanje. Na svojem donjem dijelu zavija unutra prema prednjem rubu piramide i tvori krov jamice TMZ-a u koju ulazi zglobni nastavak donje čeljusti.

1.2.3. Čeljusni zglob – temporomandibularni zglob

Čeljusni zglob, (lat. *articulatio temporomandibularis, articulatio craniomandibularis)* je jedini pravi i pokretni zglob glave te spaja donju čeljust s bazom lubanje. Jedan je od najsloženijih zglobova u ljudskom tijelu (2,18).

Žvakanje i govor važne su funkcije žvačnog sustava koje ne bi bile moguće bez TMZ-a. Zbog toga je područje TMZ-a u znanstvenom i praktičnom - kliničkom smislu vrlo zanimljivo doktorima dentalne medicine, prije svega protetičarima dentalne medicine.

TMZ se opisuje kao (1,2,19,20):

1. dvostruki zglob (diarthrosis);
2. parni (bilateralni) zglob: lijevi i desni TMZ funkcioniraju kao cjelina;
3. složeni zglob: po definiciji složeni zglob sastoji se od tri ili više kostiju. Ulogu treće kosti koja omogućava složene pokrete u TMZ-u ima zglobna pločica (*lat. discus articularis)* - neosificirana kost;

4. ginglimoartrodijalni zglob - ovaj naziv potječe od pojma *gynglimus* koji označava zglob u kojem je moguća šarnirska kretnja u jednoj ravnini, i pojma *arthrodia* - zglob s mogućim kliznim kretnjama;

5. po obliku pripada elipsoidnim zglobovima - zglobna glavica je eliptičnog oblika;

6. sinovijalni zglob - unutarnje površine zglobnih prostora obložene su specijaliziranim endotelnim stanicama koje čine sinovijalnu ovojnicu. Ova ovojnica zajedno sa specijaliziranom sinovijalnom resicom proizvodi sinovijalnu tekućinu koja puni oba zglobna prostora, podmazuje artikulacijske površine smanjujući trenje i „hrani“ zglobna tkiva artikulacijskih površina koje nisu prokrvljene.

Treba razlikovati pojam zglobne i artikulacijske površine. Zglobne površine su sve koštane površine ubuhvaćene granicama zglobne čahure dok artikulacijske površine predstavljaju dijelove zglobnih površina koji međusobno sudjeluju u artikulaciji. TMZ je jedinstven u ljudskom tijelu i stoga što su artikulacijske površine prekrivene fibrozno-hrskavičnim tkivom umjesto hijalinom hrskavicom. Predstavlja potpornu strukturu u žvačnom sustavu, pokretan je akcijom mišića, a pokreti su kontrolirani i vođeni, ne samo oblikom kostiju, mišićima i zglobnim svezama već i zubima te njihovim kontaktima. Pri tome su oba zgloba spojena donjom čeljusti i ne mogu se kretati nezavisno jedan od drugoga (19).

TMZ se sastoji od:

- koštanih dijelova,
- mekih tkiva.

Koštani dijelovi TMZ-a jesu:

- zglobna kvržica (lat. *tuberculum articulare, protuberantia articularis*) na sljepoočnoj kosti,
- zglobna jamica (lat. *fossa mandibularis, fossa glenoidalis, fossa articularis*) na sljepoočnoj kosti,
- zglobna glavica na donjoj čeljusti (lat. *condylus mandibulae*) (21,22).

Meka tkiva TMZ-a jesu:

- zglobna pločica (lat. *discus articularis*),
- meko tkivo na zglobnim artikulacijskim površinama,
- zglobna čahura (lat. *capsula articularis*),
- sinovijalno tkivo (1,2).

1.2.3.1. Zglobna jamica i zglobna kvržica

Na kaudalnoj površini skvamoznog dijela sljepoočne kosti nalaze se zglobna jamica te zglobna kvržica smještena anteriornije od zglobne jamice (1).

Zglobna jamica nalazi se s unutrašnje strane zigomatičnog luka (lat. *arcus zygomaticus*), nešto ispred slušnog kanala. Predstavlja konkavno zglobno tijelo, jajolikog je oblika i dva do tri puta veća od zglobnog tijela donje čeljusti. Njezinu anteriornu stijenku čini posteriorni dio zglobne kvržice, posteriornu processus postglenoidalis, a djelomično i pars tympanica ossis temporalis koji gradi i stijenku zvukovoda (2). Posteriorno od zenita zglobne jamice nalazi se *fissura squamotympanica* koja je mediolateralnog usmjerenja te predstavlja granicu „zglobnog“ i „izvanzglobnog“ dijela zglobne jamice. Ova fisura proteže se medijalno, dijeli se anteriorno u *fissuru petrosquamosu* i posteriorno u *fissuru petrotympanicu* (1). Zbog pomaka zglobne pločice tijekom funkcije, dijelovi spomenutih fisura su često osificirani. Odmah anteriorno od zglobne jamice nalazi se konveksna koštana izbočina nazvana zglobna kvržica.

Prostor zglobne jamice može se podijeliti na anteriorni, srednji i posteriorni dio (23).

- Anteriorni dio zglobne jamice čini zglobna kvržica i posteriorna ploha poprečnog korijena zigomatičnog nastavka sljepoočne kosti.
- Srednji dio zglobne jamice je zapravo horizontalan i čini ga ljuska sljepoočne kosti.
- Posteriorni dio zglobne jamice je konkavan i pripada bubnjištu te se nalazi izvan zgloba.

Posteriorni svod zglobne jamice poprilično je tanak što upućuje da ovaj dio sljepoočne kosti i TMZ-a nije primarno namijenjen opterećenju velikim silama. Međutim, zglobna kvržica se sastoji od debele i guste kosti i primjerenija je za opterećenje silama (1,19). Anteriorni dio zglobne jamice, odnosno posteriorna strana zglobne kvržice, nazvana još i artikulacijskom površinom (lat. *facies articularis*), pokrivena je hrskavicom. Svod i posteriorni dio zglobne jamice prekriven je periostom (23).

Artikulacijska površina široka je u mediolateralnom smjeru u prosjeku 23 mm, a u anteroposteriornom 18 mm (24). Tijekom rasta i razvoja anteriorna artikulacijska površina poprima poznati oblik „slova S“ u sagitalnom presjeku.

Zglobna kvržica konveksna je u antero – posteriornom smjeru, a konkavna u transverzalnom smjeru. Medijalno je u kaudalnom dijelu konkavnost više izražena od lateralnog dijela (2). Stupanj konveksiteta zglobne kvržice je varijabilan, ali vrlo važan jer strmost ove površine određuje putanju kondila (1).

Opisujući koštanu anatomiju TMZ-a, Alomar i sur. (19) opisali su nekoliko anatomskih pojmova vezanih za temporalni dio zgloba (Slika 1):

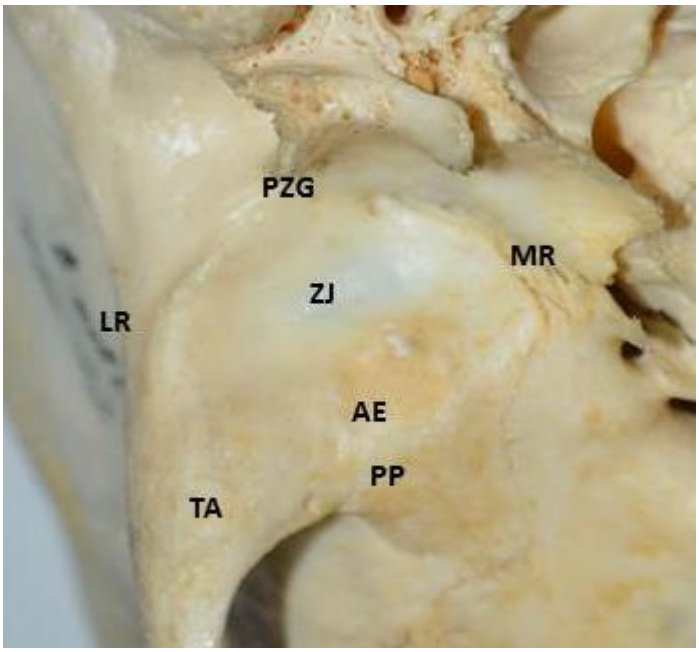
- Artikularna eminencija – transverzalni koštani greben koji čini anteriorni korijen zigomatičnog nastavka sljepoočne kosti. Artikulacijska površina jako je opterečena disk – kondil kompleksom (čine ga zglobna pločica i kondil međusobno čvrsto vezani medijalnim i lateralnim diskalnim ligamentom) koji po njoj klizi pri protruzijskim i retruzijskim kretnjama donje čeljusti.

- Tuberculum articulare – mala i gruba koštana izbočina na lateralnom kraju artikularne eminencije. Polazište je kolateralnom lateralnom ligamentu TMZ-a.

- Preglenoidna ploha/ravnina – lagano udubljena, skoro horizontalna ravnina koja se pruža od vrha artikularne eminencije anteriorno.

- Posteriorni zglobni greben i postglenoidni nastavak – od početka fissure petrosquamose prema lateralno uzdiže se posteriorni zglobni greben. Koštani greben prema lateralno postaje viši te oblikuje koničnu izbočinu nazvanu postglenoidni nastavak (lat. *processus postglenoidalis*). Postglenoidni nastavak se nalazi anteriorno od vanjskog slušnog hodnika.

- Lateralni rub zglobne jamice – ova anatomska struktura obično je tanji koštani greben koji se proteže od tuberkuluma artikulare anteriorno pa do postglenoidnog nastavka posteriorno.
- Medijalni rub zglobne jamice – medijalno se zglobna jamica značajno sužava i ograničena je koštanim zidom, entoglenoidnim nastavkom (lat. *processus entoglenoidalis*).



Slika 1. Anatomija temporalnog dijela TMZ-a: tuberculum articulare (TA), artikularna eminencija (AE), preglenoidna ploha (PP), zglobna jamica (ZJ), posteriorni zglobni greben (PZG), medijalni rub zglobne jamice (MR), lateralni rub zglobne jamice (LR).

1.2.3.2. Nagib posteriornog zida zglobne kvržice

Koštani dijelovi, osobito nagib posteriornog zida zglobne kvržice (NZK) važni su elementi u biomehanici TMZ-a, a time i čitavog žvačnog sustava (18,25).

Posteriorni zid zglobne kvržice često se naziva i kondilnom stazom (putanjom) jer je to površina po kojoj disk-kondil kompleks klizi tijekom različitih pokreta donje čeljusti. Ipak postoji razlika između ta dva pojma jer NZK kao anatomski pojam predstavlja kut kojeg

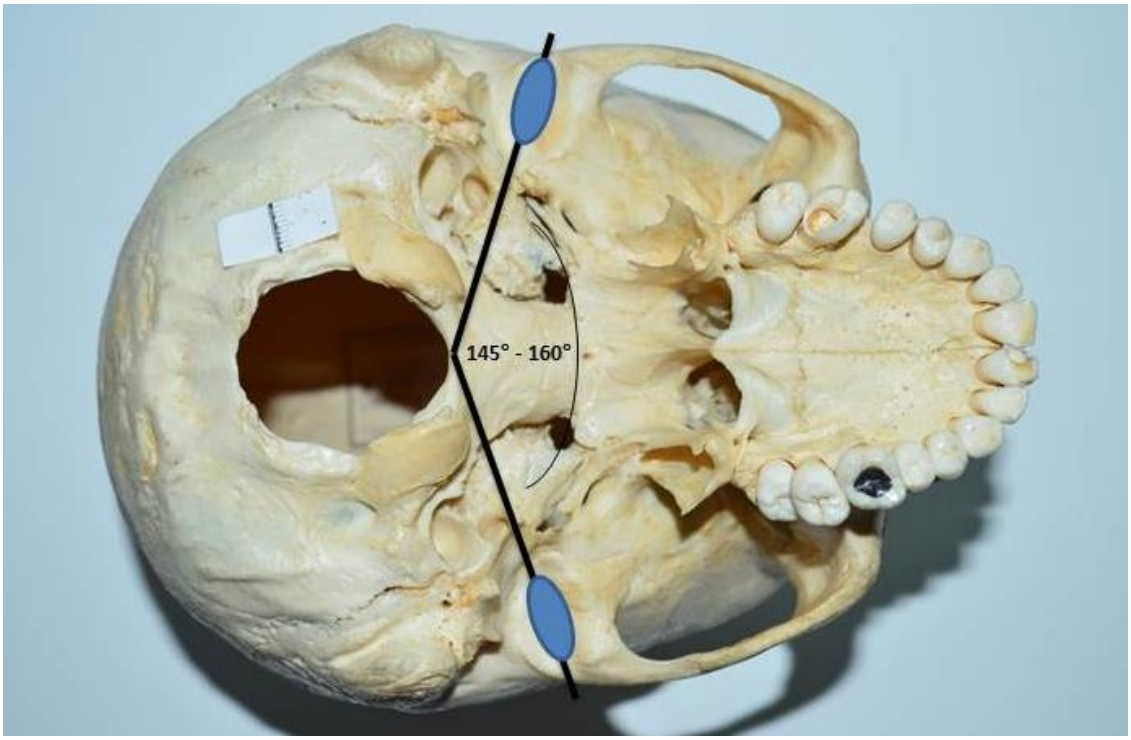
posteriorni zid zglobne kvržice zatvara s horizontalnom ravninom poput Frankfurtske horizontale, Camperove linije, okluzalne ili palatinalne ravnine. Međutim, točan kut pod kojim se kondil zajedno s zglobnom pločicom spušta po posteriornom zidu zglobne kvržice u odnosu na horizontalnu referentnu ravninu smatra se nagibom kondilne staze ili putanje (kut kondilarnog vođenja) (19,25-28). Sukladno tome postoje i različiti načini mjerenja NZK-a što je opisano u nastavku.

Prosječne vrijednosti NZK-a u odraslog čovjeka kreću se u rasponu od 30º - 60º u odnosu na Frankfursku horizontalu (27,29). Frankfurtska horizontala se definira kao linija koja spaja točke Porion (najkranijalnija točka vanjskog slušnog hodnika) i Orbitale (najanteriornija i najkaudalnija točka ruba orbite) (30,31). Vrijednosti NZK-a ovisne su o načinu i metodi mjerenja. Ako je kut veći od 60º, onda se NZK označava kao „strm“ (27). Kut manji od 30º označava „plosnat“ odnosno „ravan“ NZK (27). Ne slažu se svi autori s ovom klasifikacijom te se temeljem subjektivne procjene NZK-a taj nagib može opisati kao ravan (plosnat), srednje izražen i strm („protuberantan“) (27). Što je NZK strmiji to je veći pomak kondila i donje čeljusti kaudalno odnosno kranijalno pri protruzijskoj kretnji (27).

1.2.3.3. Zglobna glavica donje čeljusti

Kondil donje čeljusti (lat. *condylus mandibulae*) posteriorni je nastavak ramusa mandibule, artikulira s kranijem i sudjeluje u različitim kretnjama donje čeljusti (1). Konveksno je zglobno tijelo oblika sedlastog grebena (23), a njegov završetak je eliptična glavica (lat. *capitulum mandibulae*) koja je odijeljena od ramusa mandibule suženjem ili vratom (lat. *collum mandibulae*) (2). Na anteriornoj strani vrata mandibule je udubljenje na kojem se hvata *m. pterigoideus lateralis*.

Gledano sprijeda, kondil ima medijalnu i lateralnu izbočinu koje se nazivaju polovi. Medijalni pol je općenito prominentniji od lateralnog. Linije povučene kroz sredine polova kondila produžene prema medijalno sastaju se ispred anteriorne granice foramen magnuma (1), pri čemu lijeva i desna linija zatvaraju kut (Slika 2) od 145º do 160º (19,32). Također, linija povučena kroz polove kondila zatvara kut sa sagitalnom ravninom lubanje koji iznosi oko 70° - 80° (33).



Slika 2. Pogled na bazu lubanje. Linije koje prolaze kroz medijalni i lateralni pol lijevog i desnog kondila ispred foramena magnuma zatvaraju kut od 145º do 160º.

Dimenzije kondila su individualno različite. Nakon rođenja pa do završetka rasta i razvoja kondil se poveća u mediolateralnom smjeru 2 do 2,5 puta, dok se vrlo malo dimenzijski mijenja u sagitalnom smjeru. Cijela mediolateralna dužina kondila iznosi 15 do 20 mm, a anteroposteriorna širina iznosi između 8 i 10 mm (1,19,23). Bikondilarna širina (od jednog do drugog kondila) donje čeljusti kod bijelaca se kreće u rasponu od 90 mm do 140 mm, prosječno 120 mm (34).

Izgled kondila prilično je varijabilan. Morfološke promjene mogu nastupiti kao rezultat varijabilnosti u razvoju ili zbog remodeliranja kondila kod prilagodbe na razvojne varijacije, malokluziju, traumu i sl. (19). Kondil može biti valjkastog, eliptičnog, cilindričnog i drugih oblika (35,36). Yale (37) ih po obliku dijeli na četiri skupine: ravne, konveksne, angulirane i zaobljene. Solberg i sur. (38) opisali su izgled kondila u tri ravnine: horizontalnoj, frontalnoj i sagitalnoj. Horizontalno gledajući kondil može biti eliptičan, cilindričan ili nepravilno oblikovan; u frontalnoj ravnini lagano zaobljen, plosnat i zašiljen, a u sagitalnoj ravnini, konveksan, lokalno konkavan ili u oblika klina.

Artikulacijska ploha kondila proteže se anteriorno i posteriorno s obzirom na najviši dio kondila i prilično je konveksna u anteroposteriornom smjeru i samo neznatno konveksna u mediolateralnom smjeru (1).

1.2.3.4. Zglobna pločica

Zglobna pločica predstavlja treću, neokoštalu kost TMZ-a, te omogućava i usklađuje složene pokrete zgloba, sudjeluje u raspodjeli opterećenja i lubrikaciji zgloba (1,19,39). Smatra se jednom od najvažnijih komponenti TMZ-a (19).

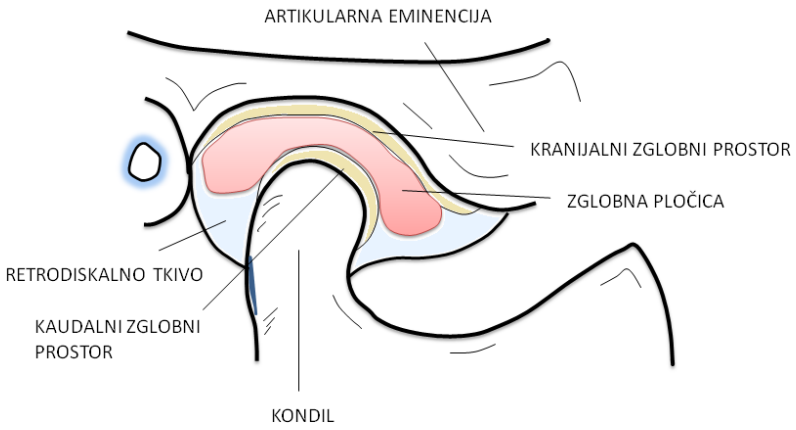
Nalazi se između artikulacijskih površina anteriornog dijela kondila i posteriornog dijela zglobne kvržice. Zglobnu pločicu čini gusto vezivno – hrskavično tkivo najvećim dijelom bez krvnih žila i živaca. Periferni dio pločice je tek neznatno inerviran (1,2,39,40-42).

Zglobna pločica je približno ovalnog oblika, bikonkavna, poput čvrste vezivne ploče čija je dulja osovina transverzalno orijentirana. U sagitalnoj ravnini se prema debljini može podijeliti u tri dijela: anteriorni, središnji i posteriorni. Zglobna pločica je najtanja (oko 1 mm) u središnjem dijelu te se to područje naziva intermedijatna zona (lat. *pars intermedia*). Anteriorno i posteriorno zglobna je pločica znatno deblja. Posteriorna zona (lat. *pars posterior*) obično je malo deblja (otprilike 3 mm) od prednje zone (lat. *pars anterior*) debljine oko 2 mm. U normalnom zglobu je artikulacijska površina kondila smještena u najtanjoj intermedijatnoj zoni, omeđena debljom, anteriornom i posteriornom zonom (1,2,19,43-45). U frontalnoj ravnini, zglobna pločica svojim oblikom i položajem podsjeća na kapu (2,19). Pri tome je zglobna pločica nešto deblja medijalno za razliku od lateralnog dijela što odgovara većem prostoru između kondila i zglobne jamice u medijalnom dijelu zgloba (1,2).

Oblik zglobne pločice određen je morfologijom kondila i koštanog dijela TMZ-a koji pripada sljepoočnoj kosti. Oblik joj nije određen genetski, već se ona oblikuje pod utjecajem sila tijekom funkcije zgloba. Tijekom kretnji zglobna pločica je do određene mjere savitljiva (fleksibilna) i može se prilagođavati funkcijskim zahtjevima artikulacijskih zglobnih površina. Savitljivost zglobne pločice joj omogućuje reverzibilnu deformaciju tijekom funkcije, drugim riječima, zglobna pločica održava svoju morfologiju sve dok na TMZ ne počnu djelovati destruktivne sile, odnosno, dok ne dođe do strukturalnih poremećaja u samom zglobu.

Ukoliko se to pak dogodi, morfologija zglobne pločice se može ireverzibilno promijeniti te biti uzrokom određenih biomehaničkih promjena.

Zglobna pločica se periferno (anteriorno, posteriorno, medijalno i lateralno) spaja s regionalnim vezivnim tkivom odnosno kapsularnim ligamentom i dijeli zglobni prostor na dva dijela: kranijalni i kaudalni (Slika 3). Kranijalni zglobni prostor je omeđen zglobnom jamicom na sljepoočnoj kosti i kranijalnom površinom zglobne pločice. Prostraniji je od kaudalnog zglobnog prostora, pasivni volumen mu je 1,2 ml i postupno se širi kaudalno. Kaudalni zglobni prostor omeđen je kondilom i kaudalnom površinom zglobne pločice. Pasivni volumen mu iznosi 0,9 ml i sužava se prema svojim krajevima (1,2,19,23).



Slika 3. Sagitalni presjek kroz TMZ. Zglobna pločica dijeli zglobni prostor na kranijalni i kaudalni dio.

Zglobna pločica je posteriorno vezana uz područje rahlog vezivnog tkiva koje obiluje krvnim i živčanim elementima te masnim tkivom. Ovo tkivo je poznato pod nazivom retrodiskalno tkivo ili posteriorni pripoj (bilaminarna zona). Kranijalni dio retrodiskalnog tkiva je omeđen kranijalnom retrodiskalnom laminom – vezivnim tkivom koja sadrži mnogo elastičnih vlakana. Elastična vlakna razmještena su u mlađih osoba deblje i gušće. U starijih osoba, zbog fiziološkog procesa starenja, elastičnih je vlakana manje, a kolagenih više. Kranijalna retrodiskalna lamina se spaja s zglobnom pločicom posteriorno od timpanične ploče. Na kaudalnoj granici retrodiskalnoga tkiva nalazi se kaudalna retrodiskalna lamina, koja spaja kaudalnu granicu posteriornog ruba zglobne pločice s posteriornom granicom zglobne površine kondila. Za razliku od kranijalne lamine, kaudalna retrodiskalna lamina je građena

pretežno od kolagenih vlakana. Čvrsto je vezana na posteriorni dio zglobne pločice. Ostatak retrodiskalnog tkiva posteriorno je spojen velikim venskim spletom (genu vasculosum), koji se puni krvlju kako se kondil pomiče anteriorno. Tijekom zatvaranja usta kondil se vraća u početni položaj pa dolazi do istiskivanja krvi, a takav mehanizam krvne crpke ujedno pospješuje krvnu cirkulaciju u zglobu (1,2).

Anteriorni dio zglobne pločice ima kranijalni i kaudalni pripoj. Pripoji su građeni od kolagenih vlakana te se spajaju s kapsularnim ligamentom koji okružuje većinu zgloba. Kranijalni spoj ide do anteriorne granice zglobne površine sljepoočne kosti. Kaudalni spoj ide do anteriorne granice zglobne površine kondila. Između ova dva spoja kapsularnog ligamenta, anteromedijalni dio zglobne pločice se također spaja s tetivnim vlaknima kranijalnog dijela lateralnog pterigoidnog mišića (1,2).

Zglobnu pločicu tvori varijabilna količina stanica i izvanstaničnog matriksa. Izvanstanični matriks čine makromolekule (15-35%) i tkivna tekućina (65-85%). Makromolekule (85-90%) se sastoje od kolagena (kolagen tipa I i II) koji čini kolagena vlakna i elastina koji pak čini elastična vlakna (oksitalanska vlakna otporna na vlak) te proteoglikana u manjoj mjeri (10-15%). Kolagen tvori morfologiju pločice, a elastin ostvaruje zadržavanje prvotnog oblika pločice nakon djelovanja opterećenja (2). Koncentracija kolagena, elastina i proteoglikana kao i orijentacija tih molekula u izvanstaničnom matriksu se razlikuje među pojedinim dijelovima zglobne pločice. Zbog razlike u udjelu pojedinih komponenti, zglobna pločica pokazuje različita viskoelastična svojstva u anteriornom, srednjem i posteriornom dijelu (46,47).

Usmjerenost kolagenih vlakana različita je u pojedinim dijelovima zglobne pločice i objašnjava se mehaničkim opterećenjem odnosno silama tlaka i rastezanja kojima je zglobna pločica izložena (48). Prema podacima iz literature, istraživači navode različite smjerove kolagenih vlakana u zglobnoj pločici. Obzirom na rezultate svojeg istraživanja Minarrelli i sur. (49) su zaključili kako je srednji dio zglobne pločice višeslojno građen sa snopovima kolagenih vlakana usmjerenim antero-posteriorno, koso i latero-lateralno. Posteriorni dio zglobne pločice karakteriziraju latero-lateralni snopovi kolagenih vlakana, izmješani s preostalim vlaknima različitog usmjerenja (49). Anteriorni dio zglobne pločice formiraju antero-posteriorni i kosi snopovi kolagenih vlakana koji se miješaju s vlaknima latero-lateralnog usmjerenja. Latero-lateralna vlakna su prisutna u dubljima slojevima zglobne pločice i početak su kontinuiteta vlakana debljeg, posteriornog ruba zglobne pločice (49).

Drugi autori pak navode dominantnu antero-posteriornu usmjerenost kolagenih vlakana u srednjem dijelu zglobne pločice (48,50-52). Jagger (52) je u anteriornom dijelu zglobne pločice opisao široko raspoređena kolagena vlakna bez specifične orijentacije, dok su Shengyi i sur. (49) opisali latero–lateralne snopove kolagenih vlakana koji se isprepliću s vlaknima antero-posteriornog smjera.

Iz svega do sada iznešenog razvidno je kako je potpuno pogrešno zglobnu pločicu nazivati meniskusom. Prema definiciji meniskus je klinasto oblikovan greben vezivno-hrskavičnog tkiva, pričvršćen s jedne strane na zglobnu ovojnicu, a s druge strane nepričvršćen, slobodno ekstendirajući u zglobnome prostoru. Meniskus ne dijeli zglobni prostor, ne izlučuje sinovijalnu tekućinu i ne služi za determiniranje zglobnih kretnji, već pasivno funkcionira kako bi olakšao kretnje između koštanih dijelova zgloba (1).

1.2.3.5. Artikulacijske površine

Artikulacijske površine koštanih struktura kondila i sljepoočne kosti prekrivene su vezivno – hrskavičnim tkivom različite gustoće hondrocita i intercelularnog matriksa (2). Hrskavična tkiva na artikulacijskim površinama imaju debljinu između 0,1 i 0,5 mm, dok na mjestima jačeg funkcijskog opterećenja debljina može biti i veća (23). Proteoglikani intercelularnog matriksa vezani su za hijaluronsku kiselinu i čine hidrofilne agregate - osnovne proteine matriksa. Zbog njihove tendencije da vežu vodu, matriks se širi, a kolagena vlakna neutraliziraju nastali tlak. Vanjski tlak koji nastaje pri opterećenju zgloba stoga je u ravnoteži s unutarnjim tlakom zglobne hrskavice. Ako se pak opterećenje zgloba poveća, međustanična tekućina istječe dok se ne uspostavi nova ravnoteža tlakova. Smanjenjem opterećenja tekućina se resorbira i tkivo poprima prvotni volumen (1,2).

Artikulacijska površina se sastoji od četiri različita sloja ili zone od površine prema dubini (1):

I. *Artikulacijska zona* nalazi se na površini i čini vanjsku funkcijsku površinu. Za razliku od ostalih sinovijalnih zglobova, ovdje je umjesto hijaline hrskavice prisutno vezivno – hrskavično tkivo koje je manje podložno učincima starenja od hijaline hrskavice te ima puno bolju sposobnost obnove. Gusto zbijena kolagena vlakna ove zone poredana su u snopove paralelne s artikulacijskom površinom.

II. *Proliferativna zona* sastoji se od nediferenciranih mezenhimskih stanica odgovornih za proliferaciju artikularne hrskavice.

III. *Vlaknasto – hrskavična zona* sadrži ukrižene snopove kolagenih vlakana što daje trodimenzionalnu mrežu koja pruža otpor tlačnim i lateralnim silama.

IV. *Zona kalcificirane hrskavice* je najdublja zona i sastoji se od hondrocita i hondroblasta. S vremenom, hondrociti postaju hipertrofični i umiru, evakuira im se citoplazma i nastaju koštane stanice unutar medularne šupljine (1).

1.2.3.6. Zglobna čahura

Zglobna čahura tanka je opna koja zatvara relativno širok prostor u kojem su smještene zglobne strukture, ostavljajući dovoljno prostora za kretnje kondila (2,19).

Zglobna čahura kružno se hvata uz rubove zglobnih površina sljepoočne kosti, obuhvaća zglobnu jamicu i kvržicu te se poput lijevka prostire do vrata donje čeljusti (19). Kranijalni rub (lat. *circumferentia superior*) zglobne čahure obuhvaća antero-lateralno tuberculum articulare, lateralno se hvata za lateralni rub zglobne jamice, postero-lateralno za postglenoidni nastavak, posteriorno ubuhvaća posteriorni zglobni greben, medijalno se hvata medijalnog ruba sljepoočne kosti, odnosno suture sljepoočne kosti i velikog krila klinaste kosti te se sprijeda hvata preglenoidne ravnine i istu uključuje u zglobni prostor (19,53,54).

Linija kojom se kaudalni rub (lat. *circumferentia inferior*) zglobne čahure hvata za vrat donje čeljusti leži nešto ispod ruba artikulacijske površine anteriorno te dosta ispod artikulacijske površine posteriorno. Lateralno, zglobna čahura se hvata lateralnog pola kondila, dok je medijalno rub smješten ipak nešto ispod medijalnog pola (19,53). Zglobna čahura je neovisna od pričvrstka zglobne pločice na medijalnom i lateralnom polu kondila (2).

Zglobna čahura pruža otpor bilo kojim silama koje teže ka razdvajanju ili dislociranju artikulacijskih površina (1). Sastoji se od vanjske, vezivne i unutarnje, sinovijalne ovojnice. Niti vezne ovojnice dijele se na duge, koje polaze od kranijalne cirkumferencije i hvataju se za kaudalnu cirkumferenciju te kratke niti od kojih jedne polaze od kranijalne cirkumferencije do zglobne pločice, a druge pak idu od zglobne pločice do kaudalne cirkumferencije. Dio tetive m. pterigoideus lateralisa prolaze kroz čahuru sprijeda i hvata se za anteriorni rub

zglobne pločice (19,23). Unutarnja ovojnica koja okružuje zglobnu pukotinu, ali ne pokriva zone opterećenja u zglobu, obložena je specijaliziranim endotelnim stanicama koje čine sinovijalnu ovojnicu. Endotelne stanice sinovijalne ovojnice luče sinovijalnu tekućinu zajedno sa sinovijalnim resicama koje su smještene na anteriornom rubu bilaminarne zone retrodiskalnog tkiva (2). Važan sastojak sinovijalne tekućine je visokopolimerizirana hijaluronska kiselina koja omogućuje klizanje artikulacijskih površina. Sinovijalno tkivo je imunološki vrlo aktivno i može proizvesti mnoga protutijela. Normalna sinovijalna membrana proizvodi plazminogen, aktivator koji sprečava nastanak fibrina u zglobnom prostoru (23). Difuzijom sinovijalne tekućine ostvaruje se mehanizam prehrane zglobne hrskavice, a ujedno pridonosi i podmazivanju artikulacijskih površina (1,2).

Sinovijalna tekućina ispunjava oba zglobna prostora. Zato se TMZ smatra i sinovijalnim zglobom. Sinovijalna tekućina u TMZ-u ima nekoliko zadaća:

- metabolički medij koji „hrani“ zglobna tkiva jer artikulacijske površine nisu prokrvljene,
- sredstvo za lubrikaciju artikulacijskih površina, ako su artikulacijske površine glatke (doprinosi smanjenju trenja pri pokretima zglobnih tijela) sinovijalna tekućina dodatno smanjuje trenje.

Sinovijalna tekućina djeluje lubrikantno pomoću dva mehanizma:

1. mehanizam granične lubrikacije – smanjuje trenje u zglobu koji se pomiče i primarni je mehanizam zglobne lubrikacije. Prilikom kretnji, sinovijalna tekućina iz graničnih područja ili udubina u zglobnom prostoru potiskuje se iz jednog dijela prostora u drugi te se prelijeva na artikulacijske površine;
2. mehanizam lubrikacije oplahivanjem – tijekom funkcije zgloba stvaraju se intraartikularne sile, a djelovanjem tih sila mala se količina sinovijalne tekućine potisne u zglobna tkiva (apsorbira), dok se dio sinovijalne tekućine istisne iz zglobnih tkiva. Stoga je ovo mehanizam metaboličke razmjene, ali i mehanizam kojim se smanjuje trenje i sprječava sljepljivanje artikulacijskih površina u stlačenom zglobu, ali ne i u zglobu u pokretu (1,48).

Zglobna čahura ima i proprioceptivnu funkciju, sadrži četiri vrste receptora:

- tip 1 - informira o položaju donje čeljusti i djeluje inhibicijski na mišiće antagoniste (ima nizak prag podražaja);
- tip 2 - informira o kretnjama donje čeljusti (ima nizak prag podražaja);
- tip 3 – aktivira se pri velikom rasponu kretnji u TMZ-u i služi u zaštiti ligamenata (ima visok prag podražaja),
- tip 4 - odgovoran za osjetnu percepciju boli (23,40,55,56).

1.2.3.7. Ligamenti temporomandibularnoga zgloba

Ligamenti igraju važnu ulogu u zaštiti zglobnih struktura. Ne sudjeluju aktivno u funkciji zgloba, ali kao pasivne komponente, svojim istezanjem podražuju proprioceptore smještene u njima i tada ograničavanjem zglobnih kretnji štite zglobne strukture. Građeni su od kolagenog vezivnog tkiva različite duljine. Nisu rastezljivi no djelovanjem jake sile, naglo ili tijekom duljeg perioda mogu se izdužiti. Tada je njihova uloga u ograničavanju opsega kretnji kompromitirana što se odražava na funkciju zgloba odnosno moguće su subluksacija (hipermobilnost) i spontane dislokacije pomičnih dijelova TMZ-a (1,2).

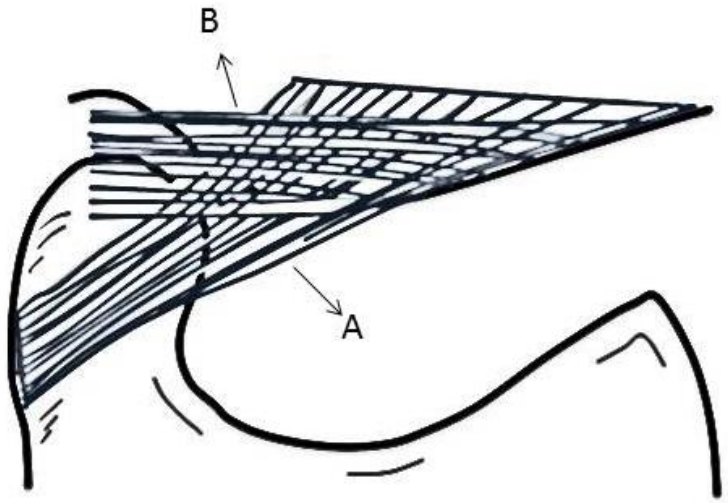
Kolateralni ligament (lat. *ligamentum mediale et laterale*) - naziva se još i diskalni ligament, a razlikujemo medijalni i lateralni diskalni ligament. Medijalni diskalni ligament spaja medijalni pol zglobne pločice s medijalnim polom kondila, dok lateralni diskalni ligament spaja lateralni pol zglobne pločice s lateralnim polom kondila. Zbog takvog smještaja odgovorni su za podjelu zgloba u mediolateralnom smjeru na kranijalni i kaudalni zglobni prostor. Građeni su od kolagenog vezivnog tkiva. U funkciji zgloba sudjeluju pasivno - ograničavaju i kontroliraju kretnje zglobne pločice te sprečavaju odmicanje zglobne pločice od kondila. Omogućuju zglobnoj pločici anteriornu i posteriornu rotaciju po artikulacijskoj površini kondila te su značajni za šarnirsku kretnju TMZ-a koja se odvija između zglobne pločice i kondila (1).

Temporomandibularni ligament (lat. *ligamentum temporomandibulare*) - naziva se još i lateralnim zglobnim ligamentom. Sastoji se od dva dijela (Slika 4): vanjski, kosi, lepezasti dio koji se pruža posterokaudalno od lateralne površine zglobne kvržice i posteriornog dijela

zigomatičnog luka prema lateralnoj površini vrata kondila; te unutarnji, horizontalni dio koji se pruža od lateralne površine zglobne kvržice i zigomatičnog luka prema lateralnom polu kondila i posteriornom dijelu diska (1,19).

Kosi dio temporomandibularnog ligamenta pruža otpor pretjeranoj rotaciji kondila i tako ograničava opseg otvaranja usta. Kad se pri otvaranju usta ligament napne, kondil se više ne može samo rotirati već treba kliznuti kaudalno i anteriorno po zglobnoj kvržici. Takvo, jedinstveno obilježje temporomandibularnoga ligamenta kojim se ograničava potpuno rotacijsko otvaranje usta nalazi se samo u ljudi (1).

Unutarnji, horizontalni dio temporomandibularnog ligamenta ograničava retruzijske kretnje zglobne pločice i kondila, odnosno štiti retrodiskalno tkivo od traume zbog posteriornog pomaka kondila te lateralni pterigoidni mišić od prekomjernog istezanja (1).



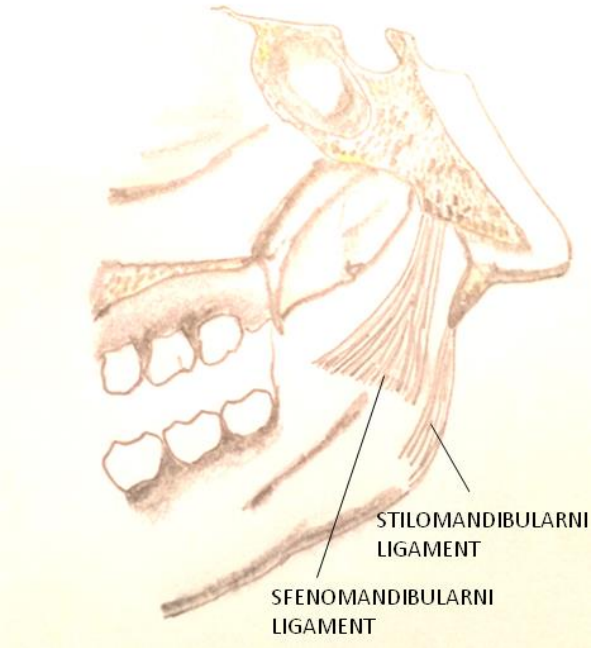
Slika 4. Temporomandibularni ligament: A – kosi dio, B – horizontalni dio.

Ostali ligamenti temporomandibularnoga zgloba su pomoćnog ili rudimentarnog značenja (Slika 5):

- Sfenomandibularni ligament (lat. *ligamentum sphenomandibulare*) - izlazi iz spine klinaste kosti (lat. *spina sphenoidalis*) i proteže se kaudalno na malu koštanu izbočinu (lat. *lingula mandibulae*). Nema nikakvih značajnih ograničavajućih učinaka na kretnje donje čeljusti iako sudjeluje u ograničavanju protruzijskih i mediotruzijskih kretnji te pasivnog otvaranja usta (1,2).

- Stilomandibularni ligament (lat. *ligamentum stylomandibulare*) - izlazi iz stiloidnog nastavka (lat. *processus styloideus*) i proteže se anteroinferiorno do kuta i posteriorne granice ramusa donje čeljusti. Opušteniji je dok su usta otvorena, a napinje se pri protruzijskoj kretnji i ograničava njen prekomjerni iznos (1).

- Diskomalearni ligament (lat. *ligamentum discomalleare*) - je rudimentarnog značenja i rjeđe postoji. Njegova kolagena vlakna hvataju posteriorni rub zglobne pločice, protežu se kroz fisuru petrotympanicu i hvataju se na *ligamentum anterius mallei* (2).



Slika 5. Sfenomandibularni i stilomandibularni ligament.

1.2.3.8. Inervacija i prokrvljenost temporomandibularnoga zgloba

TMZ je inerviran *n. trigemusom* koji daje senzoričku inervaciju područja i motoričku inervaciju mišićima koje kontrolira. Grane *n. mandibularisa* daju i aferentnu inervaciju. Većinu inervacije daje *n. auriculotemporalis* dok se odvaja od *n. mandibularisa* posteriorno od zgloba i uzlazi lateralno i kranijalno kako bi obuhvatio posteriornu regiju zgloba. Dodatnu inervaciju pružaju *n. temporalis profundus* i *n. massetericus*.

TMZ je bogato opskrbljen krvlju iz žila koje ga okružuju. Glavna arterija u opskrbi TMZ-a krvlju je a. carotis externa. Važne arterije u opskrbi su i a. temporalis superficialis, a. meningea media, a. maxillaris interna, a. auricularis profunda, a. tympanica anterior te a. pharyngealis ascendens. Kondil pak prima vaskularnu opskrbu kroz šupljine u koštanoj srži preko a. alveolaris inferior i „prehrambenih kapilara“ koje ulaze izravno u glavu kondila, anteriorno i posteriorno iz većih žila (1).

1.2.4. Biomehanika temporomandibularnoga zgloba

TMZ čini izuzetno kompleksan i dinamičan zglobni sustav (1,57). Činjenica da su dva TMZ-a povezana s istom kosti (donja čeljust) dodatno „komplicira“ funkciju čitavog mastikatornog sustava. Svaki zglob može istovremeno djelovati zasebno, no ipak ne sasvim bez utjecaja drugoga.

Strukturu i funkciju TMZ-a dijelimo u dva precizna zglobna sustava:

1. Jedan zglobni sustav čine tkiva koja okružuju kaudalni sinovijalni prostor (tj. kondil i zglobna pločica). Kako je zglobna pločica čvrsto vezana za kondil preko lateralnog i medijalnog diskalnog ligamenta, jedina fiziološka kretnja koja se odigrava između tih površina je rotacija zglobne pločice po površini kondila. Zglobna pločica i njena veza s kondilom nazivaju se disk-kondil kompleks; taj je zglobni sustav odgovoran za rotacijske kretnje u zglobu.

2. Drugi zglobni sustav čini disk-kondil kompleks u odnosu prema površini zglobne jamice. Budući da zglobna pločica nije čvrsto vezana uz zglobnu jamicu, moguća je slobodna klizna kretnja između tih struktura u kranijalnom zglobnom prostoru. Ta se kretnja (translacija) događa pri protruzijskoj kretnji donje čeljusti. Translacija se

odvija u tom kranijalnom zglobnom prostoru između kranijalne površine zglobne pločice i zglobne jamice. Pri tome zglobna pločica služi kao neosificirana kost, sudjelujući u oba zglobna sustava, te funkcija zglobne pločice opravdava klasifikaciju TMZ-a u pravi složeni zglob.

Artikulacijske površine zgloba nemaju međusobnih strukturnih pričvršćenja no međusoban kontakt se održava konstantno zahvaljujući tonusu mišića podizača (elevatori – *temporalis, masseter, pterygoideus medialis*) koji i u mirovanju, u stanju umjerenje kontrakcije, daju stabilnost zglobu. Ako se mišićna aktivnost poveća, kondil je jače potisnut prema zglobnoj pločici, a zglobna pločica prema zglobnoj jamici i kvržici. Povećan je i intraartikularni tlak. Kad nastali intraartikularni tlak popusti, artikulacijske površine će se razdvojiti, i tehnički gledano, zglob dislocirati. Za vrijeme stiskanja zubi, kada je intraartikularni tlak visok, debljina zglobne pločice se smanjuje. Oblik i kretnje zglobne pločice osiguravaju stalni kontakt artikulirajućih površina što je važno za stabilnost zgloba. Kako se intraartikularni tlak smanjuje, debljina zglobne pločice se povećava, a kondil se namješta u područje tanje, intermedijatne zone zglobne pločice (1,2).

U TMZ-u, kao vrsti okretno-kliznog zgloba, odigravaju se dvije vrste kretnji: rotacija i translacija (1,2,58). Drugim riječima, kretnje donje čeljusti, odnosno kretnje kondila u TMZ-u nastaju kao niz složenih međusobno povezanih trodimenzijskih rotacijskih i translacijskih aktivnosti (58-64).

Rotacija se definira kao proces okretanja oko jedne osi, odnosno okretanje tijela oko vlastite osi. U žvačnom sustavu rotacija se odvija oko točke ili osi unutar kondila pri kretnjama donje čeljusti. U TMZ-u rotacija se odvija kao kretnja unutar kaudalnog zglobnog prostora - između kranijalne površine kondila i kaudalne površine zglobne pločice. Rotacija donje čeljusti moguća je u tri ravnine: horizontalna, frontalna i sagitalna. U svakoj ravnini rotacija se odvija oko točke koju nazivano os.

Otvaranje i zatvaranje usta predstavlja kretnju donje čeljusti oko horizontalne osi. Ova kretnja je u prvoj fazi šarnirska kretnja pa se i horizontalna os oko koje se odvija kretnja naziva šarnirskom ili terminalnom osi. Šarnirska kretnja jedini je primjer aktivnosti donje čeljusti kod koje dolazi do čiste rotacijske kretnje. Čista rotacija oko terminalne osi iznosi 19 do 25 mm mjereno između incizalnih bridova gornjih i donjih sjekutića (1,23,65). Međutim, u istraživanju Ferraria i sur. (60,66) zaključeno je kako se već i u prvim milimetrima kretnje

otvaranja usta (iz položaja centrične relacije) istovremeno događa rotacija i klizna kretnja, odnosno da se rotacija kao čista kretnja zapravo ne događa oko terminalne šarnirske osi.

Kretnja donje čeljusti oko frontalne (vertikalne) osi nastaje kada se kondil neradne strane pomiče anteriorno iz terminalnog šarnirskog položaja, dok vertikalna os drugog kondila (radne strane – strane na koju se donja čeljust pomiče) ostaje u terminalnom šarnirskom položaju. Ova kretnja se ne događa samostalno u prirodnim kretnjama (1).

Kretnja donje čeljusti oko sagitalne osi događa se kada se kondil jedne strane pomiče kaudalno, dok drugi ostaje u terminalnom šarnirskom položaju. Ni ova kretnja se u normalnim uvjetima ne zbiva samostalno (1).

Translacijska kretnja se definira kao kretnja u kojoj se svaka točka pomičnog objekta kreće istodobno, u istom pravcu i istom brzinom. U žvačnom sustavu translacijska kretnja se događa pri anteriornoj kretnji donje čeljusti - protruziji. U tom slučaju, zubi, kondili i ramus donje čeljusti pokreću se u istom smjeru pod istim kutem u odnosu na referentnu liniju (plohu). Translacija se odvija u kranijalnom zglobnom prostoru odnosno između disk-kondil kompleksa i artikulacijske površine zglobne jamice.

Kretnje donje čeljusti u funkciji su vrlo složene, a većina kretnji podrazumijeva istodobno rotaciju i translaciju. Dok donja čeljust rotira oko jedne ili više osi, te osi se istodobno i translatiraju odnosno mijenjaju svoju orijentaciju u prostoru (1).

Otvaranje usta je kombinacija rotacije i translacije. Promatrano u sagitalnoj ravnini otvaranje u početnoj fazi kreće djelovanjem suprahioidnih mišića koji ostvaruju rotacijsku kretnju, dok kaudalna glava lateralnog pterigoidnog mišića omogućava translacijsku kretnju. Uz početno prisutnu translaciju kondila iz ishodišnog, centričnog položaja zbiva se mala retruzija zglobne pločice na glavici kondila. Elastična vlakna kranijalnog sloja bilaminarne zone tijekom otvaranja prelaze iz stanja ravnoteže u stanje povećane napetosti kako slijedi jače otvaranje usta te se drže stijenke zglobne jamice. U venski sustav TMZ-a (lat. *genu vasculosum*) ulazi krv te se stvara podtlak. Zglobna pločica i kondil kližu zajedno dalje anteriorno, ali kondilna staza je uvijek duža od puta disk-kondil kompleksa, odnosno pomak kondila anteriorno je veći u odnosu na gibanje zglobne pločice. Pomakom disk-kondil kompleksa anteriorno, povećava se i napetost u anteriornom dijelu zglobne čahure. U završnoj fazi otvaranja usta zglobna pločica i kondil smješteni su približno na najizbočenijem dijelu zglobne kvržice te je

postignut najveći iznos rotacije i translacije. Poput anteriornog dijela čahure i kranijalni sloj bilaminarne zone je maksimalno istegnut, dok je kaudalni sloj bilaminarne zone opušten. Budući da zglobne sveze ograničavaju maksimalne kretnje u zglobu, daljnju kretnju kondila sprječava lateralni ligament i zglobna čahura (2).

Zatvaranje usta ostvaruje se djelovanjem mišića zatvarača. Kranijalna glava lateralnog pterigoidnog mišića kontrakcijom sudjeluje u stabilizaciji zglobne pločice u fiziološkom položaju tijekom translacije i zatvaranja usta. Kranijalni sloj bilaminarne zone istegnut je samo u početku zatvaranja, dok napetost raste u kaudalnom sloju bilaminarne zone. U završnoj fazi zatvaranja kaudalni sloj bilaminarne zone svojom napetošću održava zglobnu pločicu na kondilu i sprječava njezino anteriorno pomicanje zbog prekomjernog dorzalnog pomaka kondila (2).

Kranijalna glava lateralnog pterigoidnog mišića ima važnu ulogu tijekom jednostranog žvakanja, posebice tvrde hrane. Zbog neravnomjernog, odnosno jednostranog opterećenja prilikom žvakanja dolazi do smanjivanja unutarzglobnog tlaka u čeljusnom zglobu radne (ipsilateralne) strane pa se kontrakcijom lateralnog pterigoidnog mišića zglobna pločica rotira anteriorno na kondil i održava dodir posteriornog dijela zglobne pločice sa zglobnim površinama. U TMZ-u neradne (kontralateralne) strane pri tome se povećava unutarzglobni tlak (2).

Protruzija je kretnja donje čeljusti pri kojoj kondili klize po posteriornom zidu zglobne kvržice anteriorno i kaudalno, a oblik kretnje je ovisan o obliku posteriornog zida zglobne kvržice i obliku žvačnih površina gornjih i donjih zubi. Ova kretnja se odvija u kranijalnom zglobnom prostoru i predstavlja kliznu kretnju bez rotacije ili je ona minimalna za svladavanje incizalnog pregriza (23). Dok kondil klizi anteriorno i kaudalno, njegova putanja zatvara kut u odnosu na neku horizontalnu - referentnu ravninu (npr. Frankfurtsku horizontalu). Prosječne vrijednosti NZK-a u odraslog čovjeka kreću se u rasponu od 30º - 60º u odnosu na Frakfurtsku horizontalu (27,29). Protruzijska kretnja najčešće je vođena klizanjem zubnih površina jednih po drugima. Incizalni bridovi donjih sjekutića klize po palatinalnim plohama gornjih sjekutića što rezultira pomicanjem donje čeljusti anteriorno i kaudalno. Takvo pomicanje se nastavlja sve do uspostave bridnog odnosa prednjih zubi, a potom slijedi horizontalan put donje čeljusti. Horizontalan put traje sve dok incizalni bridovi donjih zuba ne prijeđu preko incizalnih bridova gornjih zuba. Od te točke nadalje donja

čeljust se pomiče kranijalno sve dok distalni zubi ne dođu u kontakt. Okluzalne plohe distalnih zuba tada diktiraju preostali put prema maksimalnom protruzijskom položaju, odnosno maksimalnom iznosu protruzijske kretnje (1).

Prosječno, protruzijska kretnja iz položaja maksimalne interkuspidacije do bridnog zagriza iznosi 5 mm. Po istom principu se donja čeljust vraća natrag, na početni položaj i ta se kretnja naziva retruzija (23).

Lateralne kretnje – asimetrične i granične kretnje donje čeljusti, javljaju se kao klizne kretnje iz terminalnog šarnirskog položaja u lijevu i u desnu stranu (23). Kondil radne strane (strana na koju se mandibula kreće) pomiče se lateralno i lagano kaudalno dok se kondil neradne strane pomiče anteriorno, kaudalno i medijalno. Pri lateralnoj kretnji kontrahira se lateralni pterigoidni mišić kontralateralne, neradne, strane. Kretnja kondila na radnoj strani naziva se Benettova kretnja, rezultat je kombinacije rotacije i translacije te iznosi oko 1 mm (67). Na neradnoj strani kut koji u horizontalnoj ravnini tvore linije protruzijske i mediotruzijske putanje kondila naziva se Bennettov kut (68).

Od svih odrednica koje utječu na kretnje donje čeljusti (specifičnost građe TMZ-a, kretanje kondila, mišići, dodiri antagonističkih zubi, središnji živčani sustav), TMZ je najpostojaniji faktor u tijeku cijelog života. Pretpostavlja se da je neprekidno preoblikovanje njegovih zglobnih tijela rezultat prilagodbe promijenjenim uvjetima i novonastalim potrebama. Raspon kretnji donje čeljusti ovisi o anatomiji (dimenzijama) zglobnih tijela i o NZK-u. Veći raspon i sloboda pokreta mogući su kod plićih i širih zglobnih jamica te manje strmog posteriornog zida zglobne kvržice, za razliku od dubljih zglobnih jamica i strmo položenog posteriornog zida zglobne kvržice gdje su kretnje više ograničene (23).

Ukoliko je zbog kirurškog zahvata ili traumatskog oštećenja došlo do promjene u položaju i obliku donje čeljusti, TMZ će biti izložen povećanom (ili eventualno smanjenom) opterećenju sve dok se mehanizmima prilagodbe okolna meka tkiva, mišići, koštane strukture i okluzijski odnosi ne prilagode novonastaloj situaciji (58). Stoga promjene u opterećenju zgloba mogu utjecati i na morfologiju koštanih dijelova zgloba. Pojedini autori pokušali su ispitati povezanost raspona kretnji donje čeljusti s morfologijom lica i prije spomenutim NZK-om (69,70). Fukui i sur. (69) zaključili su kako morfologija lica vrlo malo utječe na maksimalno otvaranje usta i iznos kretnji kondila donje čeljusti. Pirttiniemi i sur. (71) u svojem su radu pronašli asimetrične vrijednosti NZK-a kod pacijenata s lateralnim križnim zagrizom bez

obzira je li anomalija ortodontski tretirana ili nije. NZK je bio strmiji na strani dijagnosticiranog ili tretiranog križnog zagriza. Gotovo dvostruko veća asimetrija bila je izražena kod ispitanika s netretiranim lateralnim križnim zagrizom (71). Biomehaničke karakteristike TMZ-a mijenjaju se s promjenom oblika zglobne kvržice pa se vrijednosti NZK-a povezuje i s dislokacijom zglobne pločice. Strmija zglobna kvržica povezana je s anteriornom dislokacijom zglobne pločice. Sukladno tome, poželjniji je manje strm NZK (72).

Opterećenje u TMZ-u potiče remodeliranje svih struktura što može rezultirati povećanom sintezom ekstracelularnog matriksa. Remodeliranje kao biološki odgovor na normalne funkcionalne zahtjeve omogućava ravnotežu između morfologije zglobnih tijela, funkcije i okluzije. Hrskavično tkivo na artikulacijskim površinama omogućava TMZ-u lakše podnošenje opterećenja. Međutim, prekomjerno, ili čak samo kontinuirano opterećenje može dovesti do degradacije i razaranja artikulacijskih površina. Degenerativne promjene mogu također nastati i kada je opterećenje u granicama normalnog, ali su mehanizmi prilagodbe zakazali. To stanje je obično povezano s općim faktorima poput starenja, hormonalnih poremećaja i nekih sistemnih bolesti (73). Ako preveliko, ali i premalo opterećenje vodi ka degenerativnim promjenama, postavlja se pitanje, postoji li uopće optimalno opterećenje TMZ-a. Tanaka i sur. (73) smatraju kako je opterećenje vrlo individualno te ovisno o fizičkim i mentalnim osobinama i starenju pojedinca. Stvarno opterećenje TMZ-a je nemoguće kvantitativno izmjeriti zbog njegove slabe pristupačnosti (74). No u kvalitativnom smislu, zaključci bi se mogli donositi temeljem praćenja kretnji kondila donje čeljusti iako su i rezultati tih istraživanja oprečni. Zaključak o većem opterećenju TMZ-a pri otvaranju usta proizlazi iz analize putanje kinematskog centra kondila (74-78). Linija putanje kondila pri kretnji otvaranja položena je iznad linije putanje kondila pri kretnji zatvaranja usta što ukazuje da je pri kretnji otvaranja kondil bliže zglobnoj kvržici i time posljedično postoji i veći pritisak na hrskavično tkivo. Nasuprotno tome, Gallo i sur. (79,80) su pak opisali veće opterećenje zgloba pri zatvaranju usta temeljem snimka magnetske rezonance jer je razmak između kondila i zglobne kvržice bio upravo manji pri zatvaranju usta. Kako bi se ispitalo opterećenje TMZ-a tijekom otvaranja i zatvaranja usta, osmišljeni su različiti, složeni biomehanički modeli koji uključuju i zglobnu pločicu (npr. matematički trodimenzionalni model konačnih elemenata žvačnog sustava) (73,74,81-88). Biomehaničko modeliranje je pokazalo kako je opterećenje zglobnih struktura povezano s modulom elasticiteta zglobne

pločice (73). Raspodjela žvačnog opterećenja, kao rezultata aktivnosti žvačnih mišića pri kretnjama donje čeljusti ovisi o biomehaničkim svojstvima zglobnih tkiva. Stoga razvoj biomehaničkih modela predstavlja svojevrstan izazov jer je potrebno uračunati viskoelastična, anizotropna i heterogena svojstva hrskavičnog tkiva i zglobne pločice (73). Trodimenzionalni modeli olakšavaju analizu biomehanike žvačnog sustava, tako i TMZ-a, a što je inače otežano iz nekoliko razloga: složene kretnje čeljusti kao rezultat aktivnosti mišića i pasivnih struktura; iste kretnje čeljusti izazvane različitim obrascima aktivnosti mišića; razlike u veličini i orijentaciji mišića, obliku zglobnih tijela i iznosu sila (89). Virtualno modeliranje može se koristiti za tumačenje veze između anatomske građe i funkcije, ali i kao način proučavanja mišićne napetosti, opterećenja zgloba i određenih kretnji (63). Razumljivo, nije moguće koristiti žvačni sustav bez barem minimalnog opterećenja u TMZ-u tijekom kretnji donje čeljusti. To opterećenje, ako je optimalno, pridonosi boljem metabolizmu zglobnih tkiva, no ako je prejako vodi prema razaranju. Analizom stresa moguće je aproksimirati i raspodjelu opterećenja na artikulacijskim površinama. Stoga, takvi biomehanički modeli ne omogućuju samo analizu fiziološkog i patoloških stanja TMZ-a, uključujući skeletalne komponente, zglobnu pločicu i hrskavično tkivo, nego i njihovu trodimenzionalnu povezanost (73).

1.2.5. Embriologija, rast i razvoj temporomandibularnoga zgloba

Razvoj TMZ-a zbiva se uglavnom između 7. i 20. tjedna intrauterinog života, a kritičan je period morfogeneze između 7. i 11. tjedna. Posebnost razvoja TMZ-a za razliku od drugih zglobova ljudskog tijela je međusobno približavanje kondilne i temporalne osnove (blasteme) (2). Iako postoje određena razilaženja među autorima po pitanju točnog perioda morfogeneze pojedinih dijelova TMZ-a, prema istraživanju Merida-Velasco i sur. (90) razlikuju se tri faze u razvoju TMZ-a:

- blastemična (7.-8. tjedan) - razvoj kondila, zglobne jamice, zglobne pločice i čahure, intramembranozno okoštavanje zigomatičnog nastavka sljepoočne kosti,
- kavitacijska (9.-11. tjedan) - početak razvoja kaudalnog i kranijalnog zglobnog prostora i kondilne hondrogeneze,
- sazrijevanje ili maturacijska faza (nakon 12. tjedna) (2,90-92).

Od 6. do 7. tjedna embrionalnog razvoja započinje izgradnja kosti donje čeljusti iz lateralnog dijela Meckelove hrskavice, a posteriorno je smješten razvoj hrskavičnog kondila koničnog oblika (oblik mrkve) (2).

TMZ se razvija relativno polagano u usporedbi s ostalim zglobovima ljudskog tijela (90). Prve naznake struktura zgloba vidljive su u 7. tjednu: mezenhimalna tvorba koja predstavlja kondilni nastavak (kondilni blastem) i temporalni blastem (skvamozni dio sljepoočne kosti) (2).

Malene izbočine na uzlaznom kraku donje čeljusti predstavljaju osnovu za budući kondil i koronoidni nastavak. U 9. tjednu započinje hondrogeneza u sredini kondilnog blastema iz mezenhimnih stanica lateralno od Meckelove hrskavice. Hrskavična glavica i cijeli konični kondil u 10. tjednu kaudalno su okruženi tijelom donje čeljusti koja intramembranozno okoštava. Enhondralno okoštavanje kondilne hrskavice u anteriornom djelu započinje u 17. tjednu, a nakon 20. tjedna samo je površinski prisutna hrskavica. Hrskavica kondilne glavice razvija se i postnatalno, sve do između 22. i 25. godine. Sposobnošću prilagodbe funkcijskom opterećenju kondil može mijenjati strukturna svojstva stalnim procesom modelacije kosti i hrskavice (2,90-93).

Postojanje sljepoočne kosti može se vidjeti u 8. i 9. tjednu razvoja. Sljepoočna kost je smještena iznad distalnog dijela Meckelove hrskavice i nad osnovom slušnih košćica (malleus i incus). U 8. tjednu okoštava zigomatični nastavak sljepoočne kosti. Od 10. tjedna dolazi do medijalnog zadebljanja platoa sa slabo izraženom konkavnom konturom. U međuvremenu zglobna jamica može biti konkavna, konveksna ili ravna, a od 12. tjedna je konkavnog oblika. Nakon 26. tjedna dolazi do ekstenzije zglobne i postglenoidne kvržice (2).

Nakon 7. tjedna pojavljuje se mezenhimsko zadebljanje smješteno kraniolateralno iznad kondila. Iz tog mezenhimnog zadebljanja razvit će se zglobna pločica (94). Formiranjem zglobnih prostora zglobna pločica sve je tanja i u konačnici poprima bikonkavni izgled. Od 12. tjedna nalazi se između kondila i sljepoočne kosti, a njena karakteristična vlaknasto-hrskavična struktura dobro se vidi između 15. i 20. tjedna (2). Kranijalni i kaudalni zglobni prostor razviju se iz nekoliko pukotina zadebljanog mezenhima iz kojeg su nastali kondil, zglobna pločica i čahura. Maleni prostori i pukotine između mezenhimnih stanica spajaju se u veći prostor. Kaudalni zglobni prostor razvija se od 9., a kranijalni zglobni prostor od 11. tjedna (90). Kaudalni zglobni prostor najčešće je konveksnog oblika i prati oblik kondila (94).

Mezenhimni začetak zglobne čahure pojavljuje se u 8. tjednu. Lateralni pterigoidni mišić vidi se između 9. i 10. tjedna, a u 10. tjednu se organiziraju i krvne žile oko zgloba. Živci koji inerviraju zglob (grane n. trigeminusa i n. auriculotemporalisa) vidljivi su u 12. tjednu.

U embrionalnom razvoju TMZ-a razlikuje se primarni od sekundarnog zgloba. Od 8. do 16. tjedna intrauterinog razvoja primordijalne hrskavice malleus i incus funkcioniraju kao primarni čeljusni zglob u kojem su moguće samo jednostavne rotacijske kretnje. Primordijalne hrskavice koje tvore primarni zglob kasnije okoštavaju u slušne koščice te postaju dio srednjeg uha. Stoga se s obzirom na tijek svojeg embrionalnog razvoja pravi TMZ može smatrati tzv. sekundarnim zglobom jer se razvija nakon primarnog zgloba. Razvija se anteriorno od čahure srednjeg uha, a tek nakon 16. tjedna preuzima funkciju primarnog zgloba. Kondilarni nastavak oblikuje se enhondralnom osifikacijom sekundarne hrskavice, a zglobna jamica i zglobna kvržica na sljepoočnoj kosti oblikuju se intramembranoznom osifikacijom (2,95,96).

Tijekom života kost se mijenja i remodelira (97), pa tako i koštane komponente TMZ-a uključujući i NZK. Zglobna kvržica razvija se nakon rođenja (27). Neonatalno, TMZ karakteriziraju dobro prokrvljene komponente, ali je temporalni dio još nerazvijen (98). Stoga, odmah nakon rođenja, zglobna kvržica je potpuno ravna pa su moguće lateralne i protruzijske kretnje bez spuštanja donje čeljusti (25,27,98,99). Tvrdnju da na razvoj sinovijalnih zglobova utječu pokreti zglobnih tijela (100) potkrepljuje činjenica o izostanku razvoja zglobne kvržice ukoliko kongenitalno nedostaje kondil. To upućuje na čvrstu povezanost razvoja zglobne kvržice i funkcije žvačnog sustava (18,27,101). Donja čeljust predstavlja dio koštanog sustava koji sudjeluje u prenošenju žvačnog opterećenja (102) pa će u tom slučaju preko kondila donje čeljusti dijelom biti opterećen i temporalni dio zgloba. Stoga je razvoj zglobne kvržice više vezan uz funkciju nego karakteristike lubanjske baze i genetiku (27). Vrijednost NZK-a poslije rođenja se brzo povećava usporedno s razvojem mliječne denticije. Tako se morfološki oblikuje TMZ koji će podnijeti „buduća“ žvačna opterećenja, dosežući gotovo polovicu od ukupne vrijednosti NZK-a već s dvije godine starosti djeteta. Potom se razvoj nastavlja, ali sporije: do desete godine doseže 71% od ukupne vrijednosti nagiba, do dvadesete godine 92%, a do tridesete godine života NZK je potpuno razvijen (27). Eventualno se NZK može i smanjiti, nakon 40. godine života što se može povezati s trošenjem griznih ploha zubi i/ili gubitkom zubi, manjim žvačnim silama kod starijih osoba, te posljedično manjim opterećenjem u TMZ-u (103).

1.3. Evolucijske promjene u temporomandibularnom zglobu

Strukturne pregradnje cijelog organizma tijekom evolucije čovjeka omogućile su uspravan hod, finu motoriku ruku i povećanje mozga. Najvažnije karakteristike pregradnje tijela su pomicanje kralježnice i foramen magnuma ispod neurokranija (104).

Tijekom evolucije čovjeka i u skladu s evolucijskim razvojem cijelog ljudskog tijela, događale su se i promjene oblika i funkcije pojedinih dijelova žvačnog sustava te time i TMZ-a (105,106). Evolucija cijelog kraniofacijalnog sustava i stanje svakog dijela ovisi značajno o položaju, kretnjama i žvakanju. Sile koje proizlaze iz njihovih osnovnih funkcija prvo su potaknule nastanak TMZ-a, a zatim i posebne modifikacije kod čovjeka. Promatrajući morfologiju koštanih dijelova TMZ-a na uzorcima čovjekolikih majmuna te modernog čovjeka (kroz period od milijun i više godina unatrag), uočene su i promjene na samom zglobu. Morfološke karakteristike humanog čeljusnog zgloba danas, a stvorene tijekom evolucije, su duboka zglobna jamica skraćena u anteroposteriornom smjeru te strma zglobna kvržica s povećanim kutem NZK-a. Razvijenost odnosno prominentnost zglobne kvržice povezuje se s razvojem kombiniranih okretno-kliznih kretnji u TMZ-u (107,108). Pri otvaranju usta čista šarnirska kretnja kombinira se s kliznom kretnjom te ujedno zglobna kvržica svojom izraženošću sprječava luksaciju kondila (107). Evolucijsko obilježje uobičajeno za hominoide, uključujući pripadnike iz skupine *Homo,* jest izražena fleksija baze lubanje, a koja najveću izraženost postiže kod ljudi. Nekoliko je činjenica kojima se pokušalo objasniti razlog takve fleksije baze lubanje kod ljudi: ventralna defleksija lica, bolja ravnoteža glave na kralježnici, sposobnost izgovaranja samoglasnika te smanjenje žvačnog sustava i lica u odnosu na veličinu mozga. Filogenetske promjene u morfologiji baze lubanje imale su utjecaja i na promjene u neurokraniju, unutarnjem uhu te vertebralnoj i temporomandibularnoj artikulaciji (109). Komparativnom analizom koštanih ostataka između pripadnika skupine *Australopithecus* koji su živjeli prije 2 do 3,3 milijuna godina, pripadnika skupine *Homo Neanderthalensis* koji su živjeli prije 200000 do 28000 godina i pripadnika skupine *Homo Sapiens* uočene su bitne razlike u izgledu TMZ-a. Općenito, karakteristika TMZ-a čovjekolikih majmuna je plosnata zglobna jamica, ali i velika podudarnost u morfologiji zglobne jamice i kondila (110). Kod pripadnika skupine *Australopithecus africanus* zglobna jamica omeđena je straga dobro izraženim postglenoidnim nastavkom dok je sprijeda zglobna kvržica slabo izražena. Takva morfološka situacija rezultira plićom i plosnatijom zglobnom

jamicom s većim razmakom između postglenoidnog nastavka i vanjskog slušnog hodnika za razliku od modernog čovjeka sa slabo razvijenim postglenoidnim nastavkom što pak za posljedicu ima njegov bliži smještaj prema vanjskom slušnom hodniku. Na koštanim ostatcima skupine *Australopithecus boisei* uočena je ipak nešto konkavnija zglobna jamica (111). Komparativnom analizom temporalnih ostataka mlađe vrste pračovjeka *Homo habilis* i konačno *Homo erectus* uočava se sve izraženija i dublja zglobna jamica (112). Filogenetsko produbljenje zglobne jamice kod modernog čovjeka također se može smatrati i anatomskim predispozicijskim faktorom u razvoju temporomandibularne disfunkcije (107,109). Tijekom evolucije, cijeli se TMZ pomaknuo prema anteriorno i kaudalno, uključujući i anteriorni pomak temporalnog mišića (104). Također dolazi do smanjenja mišićne snage žvačnih mišića što pak rezultira njihovom laganom redukcijom (musculus masseter, musculus pterygoideus medialis i lateralis) (104). Svi evolucijski mehanizmi podržani su visokim stupnjem adaptivnosti svih dijelova žvačnog sustava, pa tako i TMZ-a (2). Smatra se da je u evoluciji žvačnog sustava bitnu ulogu odigrala vrsta prehrane, upotreba različitih alata odnosno njihovo pridržavanje i uporaba korištenjem zuba, životni uvjeti te razvoj govora (108,113,114).

1.4. Obilježja pojedinih historijskih i suvremenih populacija s osvrtom na prehranu

Zbog svoje specifičnosti i složenosti u građi i funkciji TMZ je predmet mnogih znanstvenih i kliničkih istraživanja (1,18,19,25,28,63,73,74,115-121). Istraživana je povezanost morfologije zglobne kvržice i jamice TMZ-a s nizom faktora: promjene u denticiji, degenerativne bolesti, kraniofacijalni rast i razvoj, spol, etničko porijeklo, facijalna anatomija i sl., no rezultati istraživanja su varijabilni i često međusobno oprečni (1,18,19,25,28,63,73,74,115-121). Postoji mišljenje kako žvačni sustav čovjeka, te kosti lubanje ne mogu proizvesti i izdržati velika žvačna opterećenja poput drugih pripadnika iz obitelji Hominoida čija je lubanja bila veća i robusnija s jačim i snažnijim žvačnim mišićjem. Žvačni sustav suvremenog čovjeka prilagodio se manje čvrstoj i manje žilavoj hrani za razliku one naših predaka. Redukcija žvačnog mišićja čak se smatra preduvjetom za povećanje mozga kod Homo sapiensa (122,123). Međutim, prema zaključcima Wroea i sur. (122), mogućnosti ljudskog žvačnog sustava vjerojatno su podcijenjene mada je evolucijski ipak došlo do razvoja stanovitog ograničenja spram mogućnosti žvakanja tvrđe hrane. Morfologija TMZ-a je ovisna o evolucijskim promjenama, ali i povezana s mehaničkim (žvačnim) opterećenjem koje bi, pretpostavlja se, trebalo biti povezano s različitom vrstom hrane (konzistencija) konzumirane kroz ljudsku povijest (73,115). Iako se evolucijski, kroz vrlo veliki vremenski period, javljaju razlike u morfologiji dijelova TMZ-a, postavlja se pitanje postoje li razlike u morfologiji zglobnih tijela između skupina ljudi koji su živjeli u povijesno kraćim vremenskim razdobljima ili koji žive na geografski različitim mjestima.

1.4.1. Populacije s područja Republike Hrvatske

Do danas je objavljeno tek nekoliko radova koji se bave starohrvatskim populacijama (124-127), a sustavne bioarheološke analize gotovo da i nisu provedene. Detaljne rekonstrukcije uvjeta i kvalitete življenja također nisu napravljene.

Najčešća arheološka nalazišta iz perioda srednjovjekovne Hrvatske su s područja istočne obale Jadrana. Sustavna arheološka istraživanja na tim lokalitetima započela su još 1995. godine. Groblje Sveti Lovre prvo je otkopano, dok je groblje Velim – Velištak otkopano u ljeto 2004. (124). Nalazišta Sveti Lovre, Radašinovci i Velim – Velištak predstavljaju najraniji horizont ranosrednjovijekovne hrvatske populacije te je uzorak bio vrlo dobar za

istraživanje uvjeta i kvalitete života prvih Hrvata koji su naselili istočnu obalu Jadrana. Otkopano je i analizirano mnoštvo grobova od kojih su većina imala grobnu konstrukciju, a tek manji dio je bio ukopan u stijenu. U grobovima su pronađeni željezni noževi za čišćenje riba, naušnice, prstenje, razne vrste karika te posude. Prema vrstama nalaza, groblja su datirana u dvije skupine: prvu fazu čine pojedinačni ukopi u grobove obložene kamenim pločama te datiraju iz razdoblja od 9. do 11. stoljeća. Drugu fazu odlikuju masovni ukopi, a datiraju iz razdoblja od 12. do 15. stoljeća (124).

Analizom materijala iz starohrvatskih nalazišta na kojem je provedeno istraživanje, Šlaus (124) je zaključio kako je omjer djece, žena i muškaraca (0,87:0,95:1,00) na ispitivanom uzorku bio karakterističan za srednjovjekovna i kasnoantička nalazišta u Hrvatskoj. Iz današnje perspektive, čini se da je smrtnost djece bila iznimno visoka. Činjenica je da je u predindustrijskim populacijama (nepoznavanje uzroka i uzročnika bolesti i nepostojanje odgovarajućih lijekova) smrtnost u prvoj godini života bila visoka. Prosječna doživljena dob za žene i muškarce starohrvatskih populacija je slična, odnosno oni koji su preživjeli 15. godinu života u prosjeku su živjeli 40 godina. Najveća smrtnost bila je u dobi između 30 i 40 godina starosti, a samo oko 10% žena i muškaraca živjelo bi dulje od 50 godina. Interesantan je podatak da su žene i muškarci iz kasnosrednjovjekovnog perioda u prosjeku živjeli 5 godina kraće u odnosu na ljude iz starohrvatskog perioda. Bioarheološka analiza uzoraka upućuje da su uvjeti života bili teži u kasnosrednjovjekovnoj populaciji, da su traume bile učestalije, kao i zarazne bolesti i težak fizički rad na što ukazuju osteološki pokazatelji. Tom su promjenom bili osobito pogođeni muškarci, a učestalost trauma lubanja s 2,8% u ranosrednjovjekovnoj populaciji porasla je na 15% u kasnosrednjovjekovnom uzorku. Sve to ukazuje na pogoršanje uvjeta i kvalitete života u periodu od 12. do 15. stoljeća.

Različiti vanjski (okolišni) čimbenici mogu izazvati stres u organizmu. Stres potiče organizam na prilagodbu promjenama koje do takvog stanja dovode, no ako potraje dulje vrijeme tada nastaju loše posljedice za pojedinca poput poremećaja u rastu i razvoju, vidljive i kao promjene na kostima i zubima (hipoplazija cakline i zubni karijes) (128,129). Društveno–ekonomski i kulturni čimbenici (okoliš) utječu na zdravlje zubi. Zubi, kao najtvrđi dio ljudskog tijela, mogu ostati u zemlji očuvani više tisuća godina. Stoga analiza zubala daje važne podatke o zdravlju pojedinca, ali i podatke o sličnostima i razlikama u vrsti i načinu prehrane različitih arheoloških populacija i različitih podskupina unutar jedne populacije. Ti bi podaci mogli objasniti i možebitne razlike ili sličnosti u vrijednostima antropometrijskih

mjera temporomandibularne zglobne kvržice različitih populacija ovisne o žvačnom opterećenju (utjecaj okolišnih čimbenika) prilikom žvakanja hrane (124,130).

Hipoplazija cakline i karijes (učestalost i distribucija) smatraju se dentalnim markerima koji pomažu pri rekonstrukciji uvjeta okoline te uvjeta i kvalitete života pojedinca neke historijske populacije. Niska učestalost karijesa zabilježena je u populacijama čija se prehrana temeljila na lovu i prikupljanju divljih plodova, dok je visoka učestalost uočena u populacijama koje su se bavile poljodjelstvom (124). Taj trend uočen je u afričkim (131), azijskim (132), američkim (133) i europskim (134-136) historijskim populacijama. Razlog je veći udio ugljikohidrata u prehrani populacija koje su ovisile o poljodjelstvu. Škrob i šećer koji se nalaze u žitu, kukuruzu i ostalim kulturama koje su tada uzgajane bili su odgovorni za 45% do 80% ukupnih kalorija u prehrani predindustrijskih poljodjelskih populacija (137). Veće količine ugljikohidrata u ustima stimuliraju bakterijski rast i stvaranje naslaga na zubima, što je uzrokom visoke učestalosti karijesa. Prehrana koja je, za razliku od toga, temeljena na lovu i sakupljanju plodova sadrži mnogo manje šećera i mnogo više bjelančevina, povisuje pH vrijednost sline, te smanjuje učestalost karijesa. Osim toga, takva hrana se i kraće vrijeme zadržava u ustima. Srednje visoka učestalost karijesa uočena je među populacijama koje su se bavile i lovom i poljoprivredom. Učestalost karijesa na zubima iz starohrvatskih nalazišta vrlo je velika i nešto je veća kod žena. Te razlike upućuju na različitu prehranu muškaraca (s više bjelančevina) i žena (s više ugljikohidrata). Bitno različita prehrana može biti posljedica podjele rada po spolu u starohrvatskoj populaciji ili društvenog sustava koji je, iz nepoznatih razloga, selektivno štitio muškarce. Načešće je karijes primjećen na aproksimalnim plohama, a potom na bukalnoj plohi zuba. Takva distribucija karijesa karakteristična je za historijske populacije koje su se prehranjivale nešto tvrđom i manje procesuiranom hranom nego mi danas. Tvrđa hrana jače troši grizne plohe, koje zbog toga postaju ravnije i manje pogodne za razvoj karijesa od nepravilnih i naboranih griznih ploha modernih populacija. Zbog jačeg trošenja griznih ploha visina kruna se smanjuje, što uzrokuje kompenzatorni fiziološki rast istrošenog zuba do kontakta s njegovim antagonistom. Taj rast izlaže interproksimalne plohe i korijen zuba, koji zbog toga postaju najčešća mjesta razvoja karijesa. Za razliku od toga, u modernim populacijama, koje se prehranjuju mekšom hranom, karijesi se najčešće razvijaju na griznim (okluzalnim) plohama (124).

U kasnosrednjovjekovnom uzorku situacija je obrnuta. Prema objavljenim podacima (124) muškarci su imali više karijesa od žena, mada ta razlika nije statistički značajna. Zašto se u

kasnome srednjem vijeku muškarcima povećava, a ženama smanjuje učestalost karijesa, nije potpuno jasno. Moguće je da razvijeno feudalno društvo više ne trpi neograničen lov divljači – što zbog prevelike iskorištenosti resursa, što zbog čvrstog društvenog ustrojstva koje lov pretvara u zadovoljstvo dopušteno samo povlaštenima. Moguće je, također, da u razvijenome feudalnom društvu dolazi do jače socijalne diferencijacije u sklopu koje se izdvaja mali postotak vrlo bogatih osoba koje konzumiraju uglavnom meso i mnogo veći postotak običnih ljudi koji, bez obzira na spol, razmjerno rijetko jedu meso (124). Uzimajući u obzir dostupne povijesne podatke o prehrambenim navikama stanovništva u srednjem vijeku, može se pretpostaviti kako je srednjovjekovna populacija konzumirala srednje tvrdu hranu koja se lako lijepila za zube (127). Tako su se npr. tadašnji stanovnici današnje Šarić Struge oslanjali prvenstveno na vlastitu proizvodnju hrane koja je uključivala poljodjelstvo i stočarstvo (koze, ovce, svinje i goveda). Iscrpljivanjem zaliha mesa i mesnih proizvoda koje u to doba i u takvim uvjetima nisu mogle biti velike i dugotrajne, u prehrani bi se povećavao udio žitarica koje su se mogle duže skladištiti. Žitarice su se konzumirale u obliku kaša nastalih njihovim usitnjavanjem. Stupanj „istrošenosti“ zuba obrnuto je proporcionalan stupnju usitnjenosti žitarica. Što su žitarice bile bolje usitnjene, to je stupanj abrazije bio manji i obrnuto. Osim toga, što je žitna kaša bila usitnjenija, bolje se lijepila za zube i zadržavala u međuzubnim prostorima izazivajući karijes na bukalnim i aproksimalnim plohama zuba (127). U kasnosrednjovjekovnom naselju Koprivno prehrana je također bila varijabilna (temeljena na proteinima i ugljikohidratima). Temeljem dostupnih povijesnih i etnografskih podataka može se zaključiti kako su se bavili poljoprivredom, hranili mesom - namirnicama životinjskog porijekla te žitaricama poput ječma, raži i zobi (125).

1.4.2. Populacije s područja Sjeverne Amerike

Uzorci iz koštane kolekcije „Kentucky“ iskopani su s područja Ohio County, Kentucky, SAD, a tu koštanu kolekciju opisao je Charles E. Snow (138). Spomenuta populacija starosjedioca živjela je uz obalu rijeke Green River na lokaciji nazvanoj The Indian Knoll, a bilo ih je i u manjim skupinama na drugim područjima oko spomenute rijeke i okolnih potoka. Živjeli su u periodu od 500 g.pr.Kr. do 500 g.pos.Kr, no nisu svi živjeli u isto vrijeme. Pretpostavlja se da su živjeli kroz period od 500 – 700 godina. Snow je opisao kako je prosječna dob odraslog muškarca, ali i žene u toj populaciji bila oko 27 godina. Od ukupnog broja pronađenih

(iskopanih) kostura (1234), njih ukupno 706 pripadalo je mlađima, djeci i dojenčadi. S obzirom na prosječnu starost od 27 godina, pretpostavljeno je kako se svakih 27 godina pojavio novi naraštaj koji je zamijenio stari te se tako na području Indian Knoll-a uspjelo izmjeniti oko 28 generacija (period od 756 godina) (138).

Koštani uzorci iz ove zbirke pripadaju najstarijim uzorcima pronađenima na području Kentucky-a (138). Cijela koštana kolekcija dobro je očuvana, kosti su pronađene u okruglim grobovima zakopane u riječni pijesak. Mali dio spomenutog uzorka (njih samo 70) danas se čuva na Department of Physical Anthropology, Smithsonian Institution, u Washington DC-u. „Starosjedioci su svojim izgledom podsjećali na današnjeg čovjeka“, kako ih je opisao Snow (138). Bili su prosječnog izgleda i rasta u odnosu na današnjeg čovjeka („sasvim običnog izgleda“), ali bilo je i onih koji su odstupali od prosjeka - visokih i niskih, vitkih i debljih pojedinaca. Živjeli su u zajednicama s raspodijelom poslova između muškaraca, žena i djece. Život je bio fizički vrlo naporan, a glavna dnevna aktivnost bilo je sakupljanje hrane; prehranjivali su se hranom iz rijeke (uglavnom sakupljanjem školjaka) no većina ih se bavila i lovom.

Postoji sličnost u anatomskom izgledu za većinu lubanja s područja Indian Knoll-a, a označene su kao „tipične“. Takva sličnost među lubanjama opisuje se kao urođena i povezana je s izoliranošću populacije. Ipak opisano je više anatomskih tipova lubanja starosjedioca s Indian Knoll-a kao rezultat djelovanja nasljednih i okolišnih faktora. Osim „tipičnih“ opisane su varijante lubanja kraćeg i duljeg lica, lubanje okruglog svoda, lubanje malih čeljusti, robusne lubanje te lubanje bijelačkih i crnačkih obilježja (138). U opisu populacije s nalazišta Indian Knoll-a, Snow je opisao i zglobnu jamicu te postglenoidni nastavak. Izmjerene vrijednosti je podijelio na male, srednje velike i velike, te je najviše muškaraca (68,1%) i žena (64%) imalo srednje duboku zglobnu jamicu, a slične „srednje“ vrijednosti su opažene i za postglenoidni nastavak (muškarci 62%, žene 53,2%).

Koštanu kolekciju s područja Illinois-a opisao je P. F. Titterington (139). Dio ove koštane kolekcije pohranjen je u laboratoriju Department of Physical Anthropology, Smithsonian Institution, u Washington DC-u. Arheološki materijal pronađen je uz obalu rijeke Illinois (i njenih pritoka) koja čini zapadnu i dio južne granice države Illinois. Na tom području nalazi se više brežuljaka gdje je obavljan ukop ljudi koji su tamo živjeli prije 500 i više godina (u periodu od 900. – 1500. g.pos.Kr.). Uz skeletalne ostatke pronađeni su kameni čekići, ploča

od vapnenca, lonci i razne posude, noževi te tragovi koji upućuju na postojanje vatre i spaljivanje umrlih. Kao što je dijelom neodređen period u kojem su živjeli, nisu detaljno opisane ni životne navike niti vrsta prehrane karakteristična za ovu historijsku skupinu ljudi. Pretpostavlja se da je prehrana bila mješovita, a postoje navodi da su se bavili lovom i poljoprivredom. Hranili su se mesom divljači i domaće uzgojenim životinjama (jelen, zec, rakun, purica), a bavili su se i ribolovom. Tijekom ljeta i jeseni sakupljali bi voće poput šljiva, grožđa, kupina i malina, a u jesen orašaste plodove poput oraha i žireva. Uzgajali su kukuruz, tikvice i grah (140). Kvaliteta života nije bila na zavidnoj razini čemu svjedoče hipoplastične promjene zubne cakline (služe kao indikator stresa i poremećaja tijekom rasta i razvoja) koje su bile vrlo česta pojava na populaciji toga područja. Prosječno je 1,5 hipoplastičnih promjena bilo prisutno po pojedincu, dok je 66% populacije imalo barem jednu hipoplastičnu promjenu na caklini (141).

1.4.3. Populacija zagrebačkog područja 20. stoljeća

Skupina lubanja, dio velike koštane kolekcije pohranjene na Zavodu za anatomiju Medicinskog Fakulteta Sveučilišta u Zagrebu predstavlja suvremenog čovjeka s područja Hrvatske. Riječ je o koštanim ostacima ljudi koji su živjeli na širem zagrebačkom području u 20. stoljeću. Unatoč urbanizaciji Zagreba, veliki dio ljudi šireg gradskog područja bavio se poljoprivredom i uzgojem domaćih životinja što bitno utječe na prehranu. Hrvatska je geografski raznolika zemlja, a svaki kraj ima tradicionalnu prehranu (142). U prehrani zagrebačkog područja bila je raširena upotreba žitarica, svinjske masti, bučinog ulja, obilje mlijeka i mliječnih prerađevina. Najčešće meso u prehrani bila je svinjetina ili perad, a jela se i riječna riba (143).

1.4.4. Američke populacije 20. stoljeća

Uzorci iz skupine suvremenih bijelaca i crnaca s područja Sjedinjenih američkih država pohranjeni su u laboratoriju Department of Physical Anthropology, Smithsonian Institution, u Washington DC-u te pripadaju koštanoj kolekciji Robert J. Terry (144). Robert J. Terry započeo je prikupljanje kostura 1898. godine za znanstvene i edukativne svrhe. Prikupljanje kostura nastavljeno je i nakon njegove smrti, a od 1967. godine kolekcija kostura pohranjena je na Smithsonian Institution. Kolekcija broji ukupno 1728 kostura; prosječna starost

muškaraca (iz spomenute osteološke kolekcije) bila je 53 godine, a žena 58 godina. Iako se spominju neka ograničenja (povijesna ograničenja, nejasan opis oko održavanja kolekcije i pridruženog materijala), ova anatomska kolekcija smatra se primjerom vrlo vrijednog materijala za brojna antropološka i medicinska istraživanje (144).

Moderna američka prehrana dosta se mijenjala kroz 20. stoljeće. Početkom 20. stoljeća Ameriku je uglavnom činilo ruralno stanovništvo koje je obavljalo teške fizičke poslove. Stoga je glavni razlog hranjenja bilo prikupljanje energije potrebne za rad. Izbor hrane bio je poprilično ograničen; vitamini još nisu bili otkriveni, a proteini su se smatrali vrlo važnima, pa nutricionisti baš i nisu preferirali svježe voće. Prehrana se bazirala uglavnom na mesu i krumpiru. Od 1912. godine voće, povrće i mlijeko zauzimaju važno mjesto u prehrani Amerikanaca. Od 1920. godine u SAD-u se sve više razvija prehrambena industrija, a razvojem tehnologije priprema hrane postaje jednostavnija i brža. Ako se pogleda period od 100 godina unatrag lako se zaključuje kako je život ljudi bio (ili je još uvijek) pod utjecajem tehnoloških i društvenih promjena, a što je utjecalo na vrstu i način pripreme hrane (145,146).

U prošlosti je čovjek jeo tvrdu, žilaviju, sirovu ili na otvorenom ognjištu pripremanu hranu, što je rezultiralo istrošenim (abradiranim) zubima. Karijes je bio relativno rijetka bolest (u odnosu na današnju populaciju) i javljao se u kasnijoj životnoj dobi. U prehrani je bilo nešto mesa, zatim jaja, mlijeka, voća i povrća, te kruha od slabo mljevenih, neljuštenih žitarica, pečenog na žaru, bez kvasca, pa on nije bio ljepljiv, a sadržavao je sve vitamine u ovojnicama žitarica. Napretkom tehnologije napušta se otvoreno ognjište, a zamjenjuju ga sve savršeniji štednjaci, na kojima se hrana dobro skuha, pri tome osiromaši vitaminima i mineralima, a zbog mekane konzistencije i žvakanje je sve manje potrebno. Posljedično, zbog mekše hrane, za žvakanje su potrebne i žvačne sile sve slabijeg intenziteta. Kruh se također mijenja; zrno žitarica se ljušti, fino melje, dodaje se kvasac pa kruh postaje mekan i ljepljiv, ostaje na zubima te time postaje jedan od važnih vanjskih uzroka nastanka karijesa. Izumom električnih sjeckalica i miješalica, djeci je oduzeta navika žvakanja. Ona se danas hrane pretežito kašastom hranom, najčešće na bočicu, što onda dodatno negativno utječe na rast i razvoj žvačnog sustava (147). Način žvakanja je individualan no žvačne kretnje ovise o mnogo čimbenika. Različite vrste hrane, s obzirom na tvrdoću i zalogaj različite veličine, utječu na opseg kretnji donje čeljusti. Opseg kretnje otvaranja usta je najveći kad se žvače tvrda hrana,

a i veličina zalogaja povećava opseg žvačnih kretnji. Drugim riječima, postoji pozitivna korelacija između opsega žvačnih kretnji (kretnja otvaranja) i tvrdoće hrane te opsega žvačnih kretnji i veličine zalogaja (148).

1.5. Klasificiranje trošenja zubnih površina i djelomične bezubosti zubnih lukova

Trošenje zubnih površina jedan je od čestih uzroka promjene oblika kruna zuba. Trošenje zuba, a naročito griznih ploha, često se pronalazi na uzorcima zubi historijskih populacija mada je prisutno i kod modernog čovjeka iako u manjoj mjeri (149). Proces trošenja zubnih površina uočen je i opisan i na zubima primata (149). Uslijed procesa trošenja, zubi ne zadržavaju svoj prvotni oblik već se oblici griznih ploha stražnjih zubi i incizalnih bridova prednjih zubi mijenjaju. Ta pojava zbiva se tijekom cijelog života, samo je njena brzina različita (150). Na koštanim uzorcima historijskih populacija često se analizira abrazija odnosno trošenje tvrdih zubnih tkiva, najčešće griznih ploha zubi, zbog određivanja vrste hrane koju je neka populacija konzumirala ili zbog uporabe zubi kao oruđa. Trošenje zubi posredno upućuje na način pripreme i kuhanja hrane, mljevenje žitarica, drugim riječima analiza potrošenosti zubnih površina koristi čak i pri tumačenju biološke i kulturološke evolucije historijskih populacija (151). Trošenje zubi u vidu abrazije i atricije treba razlikovati od pucanja i odlamanja zubne cakline zbog silovite primjene zubi kao oruđa (npr. obrada kože). Atricija je vrsta trošenja tvrdog zubnog tkiva koja nastaje uslijed kontakta gornjih i donjih zubi najčešće tijekom parafunkcijskih kretnji i obično je prisutna na mjestima antagonističkih dodira. Abrazija je pak trošenje tvrdog zubnog tkiva izazvana frikcijom između zuba i egzogenog tijela (fizičkomehaničkog posrednika koji dolazi u tijesni kontakt s zubima) (150,152). Na abraziju utječe vrsta hrane. Tvrda hrana s više abrazivnih zrnaca pojačava abraziju za razliku od mekše i više kašaste hrane. Abrazija može biti vodoravna - u obliku brusnih faseta na griznoj plohi stražnjih i na incizalnim bridovima prednjih zubi što vodi skraćenju visine zubi pri čemu je, prema rezultatima jedne studije, u 93% slučajeva dodir između zubi antagonističkih zubnih lukova uspostavljen u položaju maksimalne interkuspidacije ili centralne okluzije (149). Zubi se stoga ne dodiruju kod svih ljudi u centralnoj okluziji jer postoji određeni odnos fizičke aktivnosti, stanja organizma i okluzije (npr. ako su žvačni mišići trajno jednostrano opterećeni i zubi su jednostrano opterećeni), a to objašnjava ponekad čudne oblike abrazije (150). Okomita abrazija prisutna je na okomitim površinama zubi i vodi suženju zubi vestibulooralnom smjeru. Abrazija je u različitim oblicima prisutna u svim historijskim epohama i kod svih rasa, a i ista osoba obično ima različite stupnjeve i oblike abrazije (150). Abrazija je ujedno i pokazatelj čeljusnih kretnji jer je oblik i položaj abrazijskih faseta uvjetovan smjerom čeljusnih kretnji. One pokazuju smjer kretnji koje donja čeljust izvodi pri dodirnim žvačnim i vanžvačnim kretnjama. Do umjerenog

stupnja abrazija se može smatrati fiziološkom pojavom, no ponekad abrazija toliko napreduje da se troši mnogo tvrdog zubnog tkiva, pa zubi postaju sve niži i mogu se istrošiti čak i do zubnog korijena. U tom slučaju riječ je o patološkoj abraziji. Istovremeno s abrazijom retrahira se i zubna pulpa i odlaže sekundarni dentin (150). Više je načina kojima se opisuje izraženost abrazije. Smith je prisutnost i izraženost abrazije opisao kroz 8 stupnjeva: počevši s zubalom na kojem abrazije čak i nema te kroz prva četiri stupnja navodi stupnjevito smanjenje (abraziju) kvržica stražnjih zubi i sniženje incizalnog brida prednjih zubi. Kroz preostala četiri stupnja uglavnom se govori o ravnim okluzalnim plohama s postupno sve više ogoljelog dentina bez cakline (151). Modificirana i jednostavnija verzija indeksa trošenja zubnih površina po Smithu i Knightu (153) ima svega 5 stupnjeva (0-4) pri čemu je: stupanj 0 - stanje bez promjena na zubnim površinama, a stupanj 4 uključuje i kavitacije grizne plohe dublje od 2 mm, eksponiranost sekundarnog dentina ili čak otvorenu pulpu. Kim i sur. (154) izraženost abrazije procijenili su pak skalom od 9 stupnjeva, promatrajući brusne fasete griznih ploha premolara i molara, od stupnja 0 pri čemu nema promjena zubnih površina pa do 8. stupnja kada konkavne promjene u dentinu zauzimaju i više od 2/3 grizne plohe zuba. Seward (155) je pak opisao i primjenio vrlo jednostavnu skalu o prisutnosti i stupnju izraženosti abrazije na griznim plohama zubi promatrajući stanje tvrdih zubnih tkiva na gornjem prvom i trećem molaru kroz 3 stupnja: 1. stupanj uključuje slučajeve bez tragova abrazije ili eventualno brusne fasete u caklini bez eksponiranog dentina; 2. stupanj s eksponiranim dentinom na griznoj plohi prvog gornjeg molara, dok na griznoj plohi trećeg gornjeg molara ima cakline s mjestima ogoljelog dentina okruženog caklinom; 3. stupanj gdje su grizne plohe prvog i trećeg gornjeg molara potpuno ogoljele i bez cakline.

Zahvaljujući razvoju medicine produžen je životni vijek ljudi i zbog toga se povećava broj starijih osoba te je sve više djelomice ili potpuno bezubih pacijenata, unatoč nastojanjima da se sačuva što veći broj zuba. Djelomična ozubljenost definirana je kao stanje pri kojem je došlo do gubitka određenog broja zubi, ali ne svih, te se javlja u velikom broju raznolikih oblika (156-158). Gubitak zubi i kontinuiran proces resorpcije alveolarnog grebena otežavaju protetsku sanaciju pacijenata te narušavaju kvalitetu njihovog života. Stoga su razvijeni sustavi klasifikacije zubnih lukova s obzirom na broj preostalih zubi i njihov međusobni razmještaj kako bi se lakše provela dijagnostika te planirala i provela protetska terapija. Također se i na koštanim uzorcima historijskih populacija može temeljem preostalih zubi u gornjem i donjem zubnom nizu utvrditi zaživotni gubitak zubi i posljedično tome klasa

djelomične bezubosti (124). Međutim, ne postoji klasifikacija djelomične bezubosti koja je jedinstveno prihvaćena u svijetu. Topografska klasifikacija djelomične bezubosti prema Kennedyju je jedna od najstarijih i najraširenijih podjela u svakodnevnoj primjeni. Načinio ju je Edward Kennedy još 1925. godine, a prema toj klasifikaciji djelomično bezubi zubni lukovi djele se na četiri osnovne klase:

Kennedy klasa 1 - obostrano skraćen zubni luk (bezubi prostori su smješteni obostrano iza preostalih prirodnih zubi),

Kennedy klasa 2 – jednostrano skraćen zubni luk (bezubi prostor je smješten iza preostalih prirodnih zubi),

Kennedy klasa 3 – zubni luk prekinut u lateralnom predjelu (jednostrani bezubi prostor je sprijeda i straga omeđen preostalim prirodnim zubima),

Kennedy klasa 4 – zubni luk prekinut u predjelu fronte (smješten je s obje strane središnje linije, ispred preostalih prirodnih zubi) (157,158).

Pripadnost pojedinoj klasi određena je prema bezubom prostoru koji se nalazi najdistalnije u zubnom luku. Ostali bezubi prostori (ako postoje) označeni su kao modifikacijski prostori i predstavljaju podklase označene brojem tih bezubih prostora. Prednost navedene klasifikacije djelomične bezubosti je jednostavnost, praktičnost i mogućnost vizualizacije izgleda zubnog luka (157,158), a nedostatak je nepostojanje informacija o stanju u antagonističkoj čeljusti te o okluziji gornjih i donjih zubi. Stoga je Eichner 1962. godine napravio podjelu zubnih lukova prema njihovoj funkcijskoj vrijednosti temeljenoj na broju sačuvanih potpornih zona. Antagonističke grupe zuba, premolari ili molari jedne polovice čeljusti čine jednu potpornu zonu. Potpuni gornji i donji zubni niz sastoje se od ukupno četiri potporne zone, dvije (premolari i molari) na desnoj i dvije (premolari i molari) na lijevoj strani.

Prema Eichner klasifikaciji postoje 3 klase:

klasa 1 – antagonistički dodiri zubi postoje u svim potpornim zonama;

klasa 2 – antagonistički dodiri zubi postoje, ali ne u sve 4 potporne zone;

klasa 3 – nema antagonističkog dodira (158).

Navedene klase prema Eichneru, ovisno o međusobnom odnosu zubi unutar potpornih zona imaju i svoje podklase (158).

Klasa 1 ima tri podklase:

- podklasa 1 – u oba zubna luka sačuvani su svi zubi,

- podklasa 2 – u jednoj čeljusti sačuvani su svi zubi, u suprotnoj čeljusti je prekinut zubni luk,

- podklasa 3 – zubni lukovi su prekinuti u obje čeljusti, ali antagonistički dodiri postoje u svim potpornim zonama.

Klasa 2 ima četiri podklase:

- podklasa 1 – antagonistički dodiri postoje u trima potpornim zonama,

- podklasa 2 – antagonistički dodiri postoje u dvjema potpornim zonama,

- podklasa 3 – antagonistički dodiri postoje u jednoj potpornoj zoni,

- podklasa 4 – antagonistički dodiri postoje samo izvan potpornih zona.

Klasa 3 ima tri podklase:

- podklasa 1 – sačuvani antagonistički zubi se ne dodiruju,

- podklasa 2 – jedna je čeljust bezuba, a u suprotnoj je sačuvano nekoliko zubi,

- podklasa 3 – obje čeljusti su bezube (158).

1.6. Najčešće metode istraživanja temporomandibularnoga zgloba

TMZ je predmet mnogih znanstvenih i kliničkih istraživanja, a pri istraživanju TMZ-a koriste se različite metode, dvodimenzionalne i trodimenzionalne, od jednostavnijih ka složenijim i modernijim metodama koje su potpomognute računalima (1,18,19,25,28,63,73,74,115-121). Svaka od metoda ima prednosti i nedostatke (116), stoga se često uspoređuju pojedine metode istraživanja (snimanja i mjerenja) te utvrđuju razlike među njima kako bi se doprinjelo preciznosti podataka istraživanja u ovom području.

U dvodimenzionalne metode ubrajamo:

- radiografska mjerenja koja podrazumijevaju istraživanja na ortopantomogramima, kefalogramima, artrogramima i tomogramima,

- mjerenja na lateralnim fotografijama (digitalnim i analognim) lubanja,

- mjerenja na fotografijama (digitalnim i analognim) presjeka kroz silikonske otiske,

- mjerenja na presjecima dobivenima kompjuteriziranom tomografijom (CT).

Trodimenzionalne metode podrazumijevaju:

- direktna mjerenja na lubanjama (kraniometrijska mjerenja),

- mjerenja na sadrenim modelima zglobne jamice i kvržice,

- mjerenja na silikonskim otiscima zglobne jamice i kvržice,

- mjerenja na trodimenzionalno skeniranim otiscima i modelima zglobne kvržice i jamice.

Osim anatomije TMZ-a, vrlo često se istražuju i patološka stanja te njihov utjecaj na anatomiju zgloba. Od anatomskih parametara najčešće se istražuju visina zglobne kvržice (VZK) odnosno dubina zglobne jamice TMZ-a, NZK TMZ-a, a često se istražuju i udaljenosti između određenih anatomskih točaka na zglobnoj kvržici i jamici TMZ-a. No površine TMZ-a složenog su oblika i teško ih je opisati samo matematički linearnim mjerenjima bez uzimanja u obzir podataka o okolnim tkivima i kraniofacijalnim strukturama s ciljem

dobivanja potpune slike o TMZ-u (117). Mjerenja provedena direktno na koštanom materijalu su trodimenzionalna i trebala bi biti najpreciznija, a što se može primijeniti i na istraživanje anatomskih parametara TMZ-a direktnim mjerenjem na lubanjama metodom kraniometrije (116). Koyoumdjisky (159), Žabarović i sur. (25) te Stipetić i sur. (160) u svojim su se istraživanjima koristili direktnim mjerenjima na koštanim uzorcima.

Silikonski otisci (trodimenzionalna struktura) zglobne jamice i kvržice TMZ-a predstavljaju negative spomenutih zglobnih struktura. Mjerenje anatomskih struktura može se provesti izravno na otiscima poput izravnog mjerenja na lubanjama. Međutim, Katsavrias (27) je napravio rezove kroz silikonski otisak s razmakom od 2,5 mm između svakog reza, dobivene rezove je metodom fotokopiranja preslikao na papir i uvećao te proveo dvodimenzionalno mjerenje NZK-a. NZK je mjerio dvjema metodama: kao kut između linije koja spaja najkranijalniju točku zglobne jamice i najkaudalniju točku zglobne kvržice s Frankfurtskom horizontalom te kao kut između linije najbolje prilagođene strmini posteriornog zida zglobne kvržice i Frankfurtske horizontale (27). Ikai i sur. (116) u svojem radu spominju i mogućnost mjerenja anatomskih parametara TMZ-a na modelima (trodimenzionalno mjerenje) izlivenima iz sadre temeljem otiska zglobne kvržice i jamice TMZ-a, no zbog površinskog trošenja sadre takvi modeli nisu se pokazali kao dovoljno precizni. Metodu dvodimenzionalnog mjerenja NZK-a na lateralnim digitalnim fotografijama lubanja primjenili su Kranjčić i sur. (18). Lubanje su na ravnoj površini držača kamere bile podložene silikonskim materijalom kitaste konzistencije kako bi sagitalna ravnina lubanje bila okomita na objektiv kamere uz stalnu udaljenost od 35 cm. Mjerenje NZK-a provedeno je potom na digitalnim fotografijama metodom najbolje prilagođene linije strmini posteriornog zida zglobne kvržice u odnosu na Frankfurtsku horizontalu koristeći odgovarajući računalni program (18).

U istraživanju anatomskih parametara TMZ-a neki autori koristili su se također dvodimenzionalnim, ali radiografskim metodama. NZK u odnosu na Frankfurtsku horizontalu (iako ne navodeći točnu metodu mjerenja) na kefalogramima proučavali su Keller i sur. (161), a Kerstens i sur. (162) na panoramskim snimkama (ortopantomogramima). Transkranijalni radiogram i tomogram koristili su Ichikava i sur. (163), dok su Ren i sur. (164) istraživanje proveli na tomogramima metodom najbolje prilagođene linije strmini posteriornog zida zglobne kvržice. Metodu artografije koristio je Westesson sa svojim suradnicima (165) u istraživanju oblika zglobnih prostora i zglobne pločice TMZ-a. Goldman i sur. (166) u svojem

radu primjenili su kefalometrijske laminograme submentalne i lateralne projekcije te mjerili vrijednosti NZK-a. Pri tome su se koristili metodom najbolje prilagođene linije posteriornom zidu zglobne kvržice u odnosu na Frankfurtsku horizontalu, a mjerili su i iznos zglobnog prostora u mm (između kondila i površine zglobne kvržice) i mediolateralnu širinu kondila. Međutim, klasične radiografske metode imaju svojih nedostataka: mjerenja su često otežana međusobnim preklapanjem koštanih struktura, mjerenje se može provesti u samo jednoj razini – nema rezova (snimak je dvodimenzionalan), a na preciznost snimke utječe i točnost pozicioniranja glave pacijenta ili lubanje pri snimanju te faktor uvečanja (167).

Kako bi se izbjegli nedostaci navedenih radiografskih metoda istraživanja TMZ-a, sve se češće primjenjuje tehnika kompjuterizirane tomografije (CT). Wu i sur. (120) koristili su se CT-om u istraživanju NZK-a definirajući nagib kao kut između linije koja spaja najkranijalniju točku zglobne jamice i najkaudalniju točku zglobne kvržice s Frankfurtskom horizontalom, dok su Meng i sur. (118) istu tehniku snimanja koristili kako bi opisali morfologiju kondila, zglobne kvržice i jamice TMZ-a. Metoda mjerenja na CT snimkama omogućuje mjerenje anatomskih parametara na rezovima kroz zglobnu kvržicu i jamicu međusobno različito udaljenima. Međutim, u istraživanjima morfologije TMZ-a kako ljudskih uzoraka (115,116) tako i primata (168,169) često se provode i trodimenzionalna snimanja samog koštanog materijala (kondila, zglobne kvržice i jamice, odnosno cijele lubanje), a mjerenja se potom provode u odgovarajućim računalnim programima. Mogu se provesti i trodimenzionalna skeniranja silikonskih otisaka zglobne kvržice i jamice TMZ-a, a mjerenje anatomskih parametara provesti na virtualnim presjecima u odgovarajućem računalnom programu.

1.6.1. Trodimenzionalno skeniranje objekta

Trodimenzionalno skeniranje je proces koji omogućava mjerenje i snimanje oblika (i boje) određenog objekta kako bi se dobio kompatibilan računalni digitalni oblik snimanog objekta što se postiže skenerima (170).

Razne tehnologije koriste se u proizvodnji trodimenzionalnih skenera, svaka s vlastitim ograničenjima, prednostima i troškovima (170). Tijekom postupka skeniranja i mjerenja svaka faza vrlo je osjetljiva i pogreške su moguće; sam postupak skeniranja objekta smatra se

jednom od ključnih faza. Prije započimanja samog postupka skeniranja, na površinu oko skeniranog objekta ili na sam objekt, postavljaju se opće koordinate – „markeri“. Nakon skeniranja kompjuterski program za digitalizaciju napravljene “skenove” automatski postavlja u ispravan prostorni položaj unutar koordinatnog sustava referirajući se na položaj postavljenih markera.

Skeneri za trodimenzionalna snimanja analiziraju stvarne objekte i njihovu okolinu s ciljem prikupljanja podataka o obliku i izgledu objekta. Prikupljeni podaci tijekom skeniranja koriste se za oblikovanje trodimenzionalnih, računalnih, digitalnih oblika skeniranih objekata koji potom mogu imati razne primjene. Tijekom skeniranja, uređaj emitira neku vrstu zračenja (npr. svjetlosti) te detektira njegovo odbijanje od površine objekta kako bi istražio njegov oblik. Zato je čest problem kod skeniranja objekta upravo njegova površina. Vrlo često već sama boja površine utječe na odbijanje svjetlosti skenera što onda određuje i osjetljivost objekta na skeniranje. Nije isto je li objekt koji se skenira crn, svjetle boje ili pak proziran. Objekti bijele površine reflektiraju više svjetlosti, crni objekti pak reflektiraju malu količinu svjetlosti dok prozirni objekti svjetlost samo prelamaju i time daju lažnu trodimenzionalnu informaciju. Kod skenera koji koriste bijelu svijetlost (optički skeneri), svijetlost okoline i boja objekta vrlo su važni i mogu bitno utjecati na kvalitetu samog skeniranja. To naročito dolazi do izražaja kod skeniranja sjajnih i prozirnih objekata ili pak objekata s površinom koja ima efekt ogledala. Tada se kod skeniranja preporuča koristiti bijeli puder koji u vrlo tankom sloju prekriva površinu objekta i omogućuje refleksiju više svjetlosti (fotona) natrag u skener. Kod uređaja koji emitiraju crvenu svjetlost (laseri) boja objekta je također važna jer i laserski skeneri mogu poslati milijune svjetlosnih fotona prema objektu, a primiti samo mali dio tih fotona natrag. Mogućnost za pogreškama tijekom skeniranja još je veća kod objekata sastavljenih od više materijala ili objekata na čijoj se površini nalazi više različitih boja. Poput kamera, trodimenzionalni skeneri mogu prikupljati samo informacije o objektima koji nisu zamračeni, no za razliku od kamera koje prikupljaju podatke o boji površine unutar svojeg „vidnog polja“, skeneri pak prikupljaju podatke o udaljenosti površine skeniranog objekta od izvora zračenja (170-172).

Trodimenzionalno skeniranje objekta može biti dugotrajan postupak. Često je potrebno nekoliko skeniranja istog objekta (ponekad i sto skenova ovisno o složenosti površine koja se skenira), odnosno skeniranje svih strana objekta iz različitih smjerova. Tijekom skeniranja objekta, u uređaju nastaje oblak točaka tzv. „point cloud“ dobiven refleksijom „zračenja“

(svjetlosne zrake) od geometrijskih uzoraka sa površine objekta. Tako se prikupljaju podaci o udaljenosti skeniranih površina unutar „vidnog polja“ skenera. Zahvaljujući dobivenim točkama rekonstruira se oblik površine objekta – rekonstrukcija. Pojedini skenovi dovode se u zajednički referentni sistem i međusobno spajaju (poravnavanje ili registracija) kako bi se dobio kompletan digitalni oblik skeniranog objekta. Tako dobiven trodimenzionalan digitalni oblik skeniranog objekta sada omogućava presjeke kroz skenirani objekt u različitim ravninama i mjerenja na njima (170,172).

Razlikujemo kontakte i nekontaktne skenere.

Kontaktni skeneri na tržištu su se pojavili prije nekontaktnih skenera. Ispituju skenirani objekt kroz fizički dodir pomoću kontaktnih ticala – neposrednim dodirom mehaničkog osjetila (senzora) sa površinom objekta koji se skenira. Kao nedostatak kontaktnih skenera često se navodi upravo kontakt sa objektom koji, eventualno, može izmjeniti (oštetiti) objekt te sporost skeniranja u usporedbi s drugim skenerima (170).

Nekontaktni skeneri su suvremeniji i mogu se podijeliti na aktivne i pasivne.

Aktivni skeneri, odašilju neku vrstu zračenja (npr. svjetla) te detektiraju njegovo odbijanje kako bi upamtili (zabilježili) oblik i izgled objekta. Vrste zračenja koje se koriste u te svrhe su svjetlo (laserski i optički skeneri), ultrazvuk i rendgenske zrake (170). Primjeri aktivnog skenera koji koristi lasersku zraku za detekciju objekta i okoline su „Time-of-flight 3D laser“ i „Triangulacijski 3D laserski skener“ (170).

Pasivni skeneri ne odašilju zračenje, ali detektiraju reflektirajuće zračenje ambijenta (vrlo često samo vidljiva svjetlost ili infracrveno zračenje). Pasivni skeneri i rad s njima je bitno jeftiniji jer ne zahtjevaju poseban hardver već samo običnu digitalnu kameru te se oblik objekta dobiva na temelju jedne ili više digitalnih slika, no rezultati skeniranja obično su loši. (170,174).

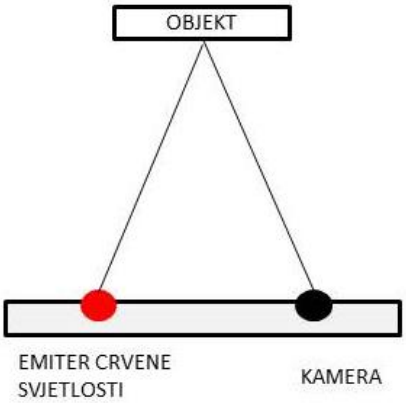
1.6.1.1. Lasersko skeniranje

Postupak laserskog skeniranja predstavlja prikupljanje informacija o nekoj nedefiniranoj 3D površini odašiljanjem laserske zrake – crvena svjetlost (170,175). U arheološkim

istraživanjima ova metoda omogućuje prikupljanje velike količine podataka za trodimenzionalna mjerenja (175-177).

Laserska zraka senzora linearno ili kružno prelazi preko objekta, a kako se u jednom prijelazu ne može prikupiti dovoljno podataka o površini objekta, vrši se više prijelaza. Riječ je o triangulacijskom laseru (Slika 6,7) koji laserskom zrakom osvjetljava objekt (crvena svjetlost), a pri tome posebnom kamerom bilježi lokaciju laserske točke. Tehnika se naziva triangulacijskom jer se formira trokut između laserskog emitera svjetlosti (crvene), osvjetljene točke na površini objekta i kamere (170). Emitirana svjetlost koja se pravocrtno odbija od površine objekta vidljiva je iz različitih kuteva. Prilikom osvjetljavanja površine objekta i loma zrake svjetlosti formira se profil na površini objekta koji vidimo kao crvenu liniju. Što je kut između izvora svjetlosti i kamere veći, jasnija je vidljivost oblika, ali se povećava mogućnost stvaranja sijena na dijelu koji skeniramo. Skener koristi plohu laserske svjetlosti (koja se razlikuje od većine okolnih izvora svjetlosti) koja se registrira pod dva jednaka kuta, sa svake strane izvora svjetlosti. Za tu svrhu koristi se zrcalo za lom zrake te dobivamo dvije slike, pa u slučaju da je jedna zrcalna slika u sjeni, druga će sadržavati podatke o površini objekta. Sustav zrcala smješten unutar skenera omogućuje optici za snimanje da bude smještena u malom prostoru, te snima i skenira objekt u digitalan oblik. Objekt se skenira linearno i/ili kružno i formira se tzv. oblak točaka - skup 3D točaka snimljenih pomoću laserskog skenera. Termin "gustoća točaka" se odnosi na prosječnu udaljenost točaka između XYZ koordinata u oblaku točaka. Što je veća gustoća, to je kvaliteta dobivenog prikaza bolja.
Glavna prednost laserskog skeniranja je u tome što je proces beskontaktan, brz i rezultira određivanjem koordinatnog položaja koji je kongruentan onom na površini skeniranog objekta. To omogućuje mjerenje krhkih i mekanih dijelova skeniranog objekta koji bi mogli biti oštećeni uporabom drugih tehnika. Visoka rezolucija lasera i tanka linija zrake omogućuju skeniranje sitnih detalja površine za koje bi kontaktna ticala bila prevelika i pregruba (170).

Slika 6. Laserski skener (Cyberware, Inc. Monterey, Kalifornija, SAD).



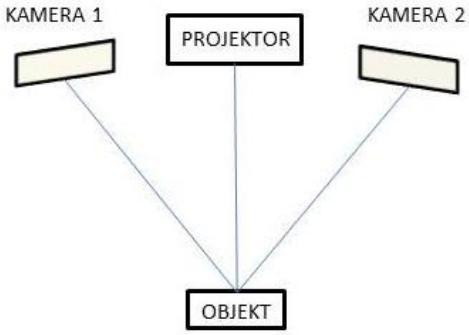
Slika 7. Trodimenzionalno lasersko skeniranje površine objekta postupkom triangulacije.

1.6.1.2. Optičko skeniranje

Optički skeneri emitiraju bijelu svijetlost upotrebom halogene lampe te projiciraju optičku rešetku i mrežu crtica na površinu skeniranog objekta. Na taj način optički skeneri traže i pamte geometrijske karakteristike objekta čija će se virtualna kopija kasnije oblikovati (178-180).

Primjer optičkog sustava (Slika 8) za trodimenzionalnu digitalizaciju je sustav ATOS (eng. Advanced Topometric Sensor) poduzeća GOM mbH iz Njemačke (181). Sustav bi trebao omogućiti bilježenje oblika objekata izuzetno kompliciranih površina. Tome u prilog govori i činjenica da ga se može prilagoditi veličini mjernog objekta, od onih vrlo malih, dimenzija svega nekoliko desetaka milimetara pa sve do objekata veličine desetak ili više metara. Ukoliko je mali, objekt za skeniranje postavi se na rotacijski stolić skenera. Za vrijeme skeniranja, objekt rotira na stoliću. Sustav za skeniranje se sastoji od konvergentne konfiguracije dviju kamera te centralno postavljenog nekoherentnog projektora kodiranog svjetla. Spomenuti je sustav zasnovan na kombinaciji triangulacije i projiciranja rasterskog uzorka linija iz nekoherentnog izvora svjetla (182). Centralno postavljen projektor slijedno projicira unaprijed određenu rastersku strukturu na površinu mjernog objekta (mreža gustih linija). To će omogućiti jednoznačnu prostornu rekonstrukciju površine na temelju analize snimaka snimljenih s lijevom i desnom kamerom. Projektor služi kao pomoćno sredstvo za rješavanje problema jednoznačnosti, odnosno prepoznavanje identičnih slikovnih osjeta mjerne točke na objektu u svakoj od kamera. Određivanje koordinata objekta provodi se postupkom triangulacije (Slika 9), pri čemu jedan vrh zamišljenog trokuta čini odabrana mjerna točka na objektu, a ostala dva vrha su položaji slikovnih osjeta mjerne točke na objektu u svakoj od kamera (182). Dakle, spomenuti sustav pomoću dvije kamere snima lom linija na površini objekta. Pojedinačno snimanje traje oko 8 minuta i bilježi više od 1,000.000 trodimenzionalnih mjernih točaka u koordinatnom sustavu precizno opisujući oblik površine skeniranog predmeta. Snimanje se ponavlja dok cijeli objekt nije snimljen sa svih strana. Razmak između mjernih točaka je do 0,05 mm, odnosno i do 400 točaka po kvadratnom milimetru. Svaka točka izmjerena je s točnošću od nekoliko mikrometara tako da se bilježi oblik detalja koji su nevidljivi prostim okom. Nakon skeniranja slijedi preklapanje pojedinih skenova u cjelinu i orijentiranje u zajednički koordinatni sustav (178,179). Nakon skeniranja, podaci su obično pohranjeni u formatu STL datoteka (eng. Standard Tessellation Language) koja skenirani objekt pokazuje kao mrežu povezanih trokuta.

Slika 8. Optički skener ATOS (GOMmbH, Braunschweig, Njemačka).



Slika 9. Trodimenzionalno optičko skeniranje površine objekta postupkom triangulacije.

Optički skeneri mogu dobiti veću rezoluciju „skena“ od laserskih, ali to ponekad može značiti i veću količinu netočnih podataka. Stoga je za rad sa skenerom potreban uvježban operater koji može predvidjeti kakva će se vrsta informacija dobiti skeniranjem i kako bi se mogle ukloniti eventualno krivo „određene“ točke, preklapanja točaka, možebitni pogrešni podaci, te da se popune podaci koji nedostaju.

1.7. Svrha i hipoteze istraživanja

Svrha istraživanja je odrediti karakteristike TMZ-a na uzorcima iz ranog i kasnog srednjeg vijeka te suvremenog doba s područja Hrvatske i na historijskim uzorcima iz Illinoisa i Kentuckya te na uzorcima lubanja američkih bijelaca i crnaca 20. stoljeća mjerenjem: 1. nagiba posteriornog zida zglobne kvržice (NZK) dvjema metodama, 2. visine zglobne kvržice (VZK) od najkranijalnije do najkaudalnije točke na zglobnoj kvržici i 3. duljine zakrivljene linije (DZL) od najkranijalnije do najkaudalnije točke na zglobnoj kvržici na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice. Iste parametre izmjeriti na digitalnim fotografijama za sve lubanje i radiografskim snimkama (ortopantomogram i kefalogram) lubanja samo s područja Hrvatske. Isto tako izvršiti mjerenja na trodimenzionalno optički i laserski skeniranim uzorcima te ih međusobno usporediti uz evaluaciju točnosti i preciznosti pojedinih metoda mjerenja.

Analizom dobivenih rezultata ocijeniti mogućnosti utjecaja različitih prehrambenih navika (historijske populacije) kao i utjecaja geografskog podneblja i rase na oblik TMZ-a. Ispitati razliku izmjerenih parametara TMZ-a s obzirom na stranu tijela, spol, dob, ozubljenost (klasifikacija zubnih lukova metodama prema Kennedy-ju i Eichner-u) i prisutnost/izraženost abrazije zubi.

Nul hipoteze:

- nema razlike u vrijednostima NZK-a, VZK-a i DZL-a s obzirom na vremenski period/vrstu historijske populacije (rani/kasni srednji vijek, suvremeno doba, Illinois, Kentucky, američki crnci i bijelci),
- nema razlike u vrijednostima NZK-a, VZK-a i DZL-a s obzirom na stranu tijela, spol, dob, ozubljenost (klase prema Kennedy-ju i Eichner-u) i prisutnost/izraženost abrazije zubi,
- nema razlika između rezultata mjerenja NZK-a, VZK-a i DZL-a na rezovima (5) kroz silikonski otisak zglobne kvržice i jamice TMZ-a,
- nema razlika između rezultata dobivenih različitim metodama mjerenja ispitivanih parametara.

2. MATERIJALI I POSTUPCI

2.1. Materijali

Istraživanje je provedeno na ukupno 210 lubanja od kojih je 90 lubanja s područja Republike Hrvatske te potječu iz tri različita vremenska perioda:

- prvu skupinu čini 30 lubanja iz ranog srednjeg vijeka (RSV) - 10. do 11. stoljeće,
- drugu skupinu čini 30 lubanja iz kasnog srednjeg vijeka (KSV) - 12. do 15. stoljeće i
- treća skupina s 30 lubanja iz suvremenog doba (SDH) - 20. stoljeće.

Uzorci iz RSV i KSV (ukupno 60 lubanja) pohranjeni su u Antropološkom centru Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu prethodno iskopani iz srednjovjekovnih grobova na području Republike Hrvatske (nalazišta iz ranog srednjeg vijeka: Velim Velištak, Radašinovci, Šibenik Sveti Lovre, Dubravice i nalazišta iz kasnog srednjeg vijeka: Dugopolje, Koprivno, Udbina, Šarić Struga, Eraci). Lubanje treće skupine iz 20. stoljeća dio su koštane kolekcije Zavoda za anatomiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te su sa zagrebačkog područja.

U istraživanje je uključeno i 120 lubanja stanovnika Sjeverne Amerike, a koje pripadaju koštanoj kolekciji prohranjenoj na Department-u of Physical Anthropology Smithsonian Institution (Washington DC, SAD). Te lubanje su podijeljene u 4 skupine:

- prvu skupinu čini 30 lubanja ljudi iz područja Illionois-a (ILL) koji su živjeli prije 500 i više godina (u periodu od 900. – 1500. g.pos.Kr.),
- drugu skupinu čini 30 lubanja ljudi iz Kentucky-a (K) koji su živjeli u periodu od 500 g. pr. Kr. do 500 g. pos. Kr.,
- treću skupinu čini 30 lubanja američkih bijelaca 20. stoljeća (BI) te
- četvrta skupina s 30 lubanja američkih crnaca 20. stoljeća (CR).

Sve lubanje na kojima je provedeno istraživanje bile su bez oštećenja u području TMZ-a te područja vanjskog slušnog hodnika, nosa i orbite. S ciljem ispunjenja tog zahtjeva i postizanja ukupnog uzorka od 210 lubanja, pojedine lubanje bile su bez pripadajuće mandibule (ukupno 18 lubanja, 8,57%).

Za svaku lubanju poznat je spol i dobna skupina kojoj je osoba pripadala, osim za lubanje iz ILL i K uzorka.

U istraživanje je uključeno ukupno 109 (51,9%) muških i 101 (48,1%) ženska lubanja. Od uzorka s područja Hrvatske u RSV uzorku bilo je 14 (46,7%) muških i 16 (53,3%) ženskih lubanja, u KSV uzorku 13 (43,3%) muških i 17 (56,7%) ženskih lubanja, u SDH uzorku 20 (66,7%) muških i 10 (33,3%) ženskih lubanja. Od lubanja s područja Sjeverne Amerike u ILL uzorku 12 (40%) muških i 18 (60%) ženskih lubanja, u K uzorku 20 (66,7%) muških i 10 (33,3%) ženskih lubanja, u CR uzorku 15 (50%) muških i 15 (50%) ženskih lubanja te u BI uzorku 15 (50%) muških i 15 (50 %) ženskih lubanja.

Uzorci u ovom istraživanju kojima je određena starost u trenutku smrti podijeljeni su na tri dobne skupine: lubanje osoba starosti do 30 godina (50 lubanja, 33,3%), od 31 do 45 godina (64 lubanje, 42,7%) te lubanje osoba starih 46 ili više godina (36 lubanja, 24%). Raspodjela lubanja prema historijskom periodu i geografskom podneblju te s obzirom na njihovu starost u trenutku njihove smrti prikazana je u tablici 1.

Tablica 1. Raspodjela lubanja prema historijskom periodu i geografskom podneblju te s obzirom na starost u trenutku smrti (ukoliko je starost određena).

UZORCI	**≤ 30 godina**	**31 – 45 godina**	**≥ 46 godina**	**UKUPNO**
RSV	4 (13,3%)	17 (56,7%)	9 (30,0%)	30 (100%)
KSV	13 (43,3%)	14 (46,7%)	3 (10%)	30 (100%)
SDH	17 (56,7%)	9 (30,0%)	4 (13,3%)	30 (100%)
CR	10 (33,3%)	10 (33,3%)	10 (33,3%)	30 (100%)
BI	6 (20,0%)	14 (46,7%)	10 (33,3%)	30 (100%)
UKUPNO	50 (33,3%)	64 (42,7%)	36 (24,0%)	150 (100%)

RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, CR-američki crnci, BI-američki bijelci

2.2. Postupci

U istraživanju opisanog uzorka lubanja korišteni su sljedeći postupci: fotografiranje i radiografsko snimanje, otiskivanje temporalnog dijela TMZ-a silikonskim materijalom te trodimenzionalno skeniranje otisaka, određivanje klasa ozubljenosti zubnih lukova prema Kennedy-ju (158), određivanje klasa zubnih lukova s obzirom na antagonističke kontakte prema Eichner-u (158) i određivanje stupnja abrazije zubi prema Seward-u (155).

2.2.1. Snimanje digitalnih fotografija lubanja

U svrhu istraživanja snimljene su digitalne fotografije svih lubanja aparatom Olympus C-770 camera (Olympus, Tokyo, Japan): frontalna snimka (Slika 10), lijeva (Slika 11) i desna lateralna snimka (Slika 12), snimka maksile (Slika 13) i mandibule (Slika 14) ako postoji.

Slika 10. Frontalna fotografija lubanje s milimetarskom skalom.

Slika 11. Lijeva lateralna fotografija lubanje s milimetarskom skalom.

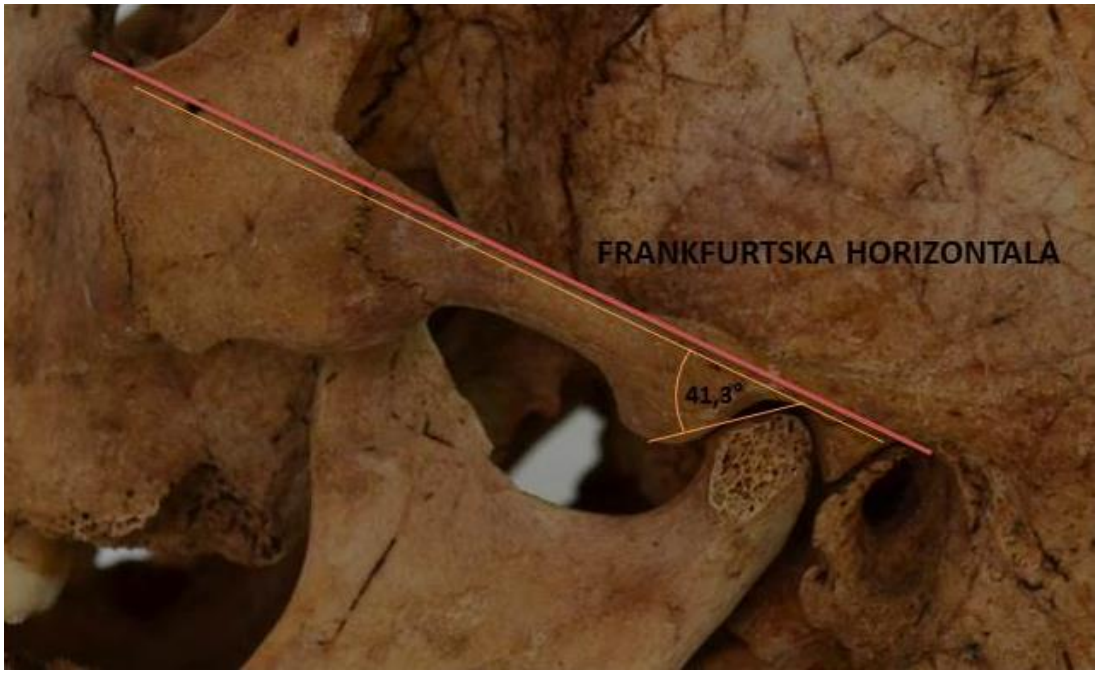
Slika 12. Desna lateralna fotografija lubanje s milimetarskom skalom.

Slika 13. Fotografija gornje čeljusti s milimetarskom skalom.

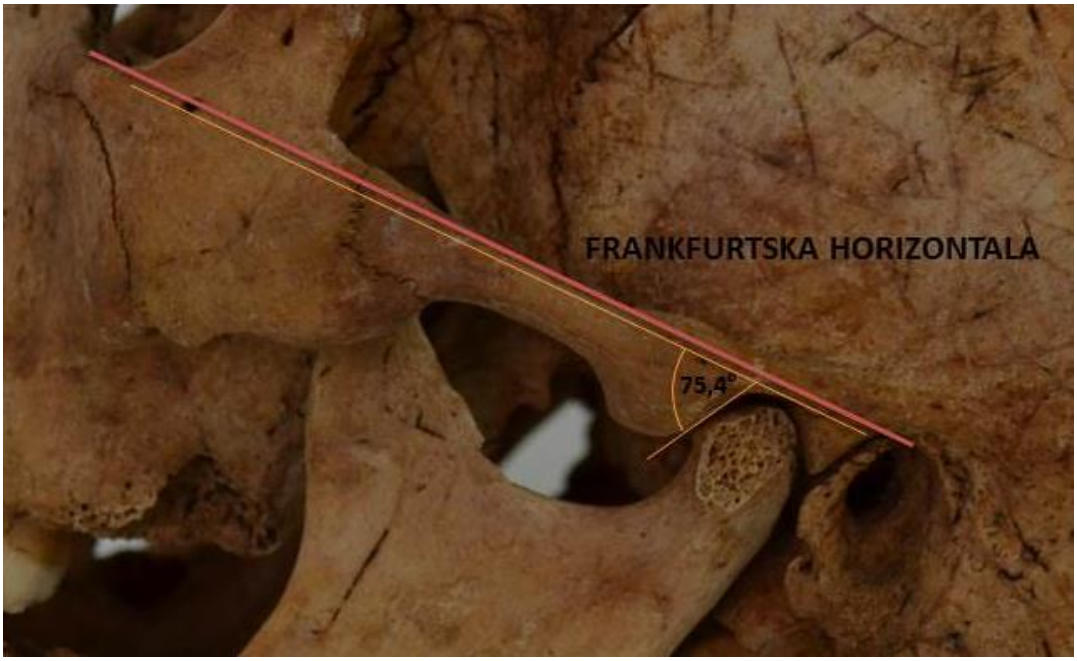
Slika 14. Fotografija donje čeljusti s milimetarskom skalom.

Tijekom snimanja lubanje su postavljene na horizontalnu površinu pri čemu je udaljenost lubanje od fotoaparata iznosila 35 cm – određena držačem fotoaparata za snimanje (Hama, Manheim, Njemačka). Za snimanje lateralnih snimaka pojedine su lubanje po potrebi podložene kondenzacijskim silikonskim otisnim materijalom (Optosil, Heraeus, Hanau, Njemačka) na suprotnoj strani od strane koja se snima kako bi se osigurala okomitost sagitalne ravnine lubanje s horizontalnom površinom držača aparata za snimanje, a paralelan položaj na leću kamere. Uz svaku je lubanju postavljena milimetarska skala vidljiva na snimljenim digitalnim fotografijama, a služila je u svrhu baždarenja odgovarajućeg mjernog programa prije predviđenog mjerenja.

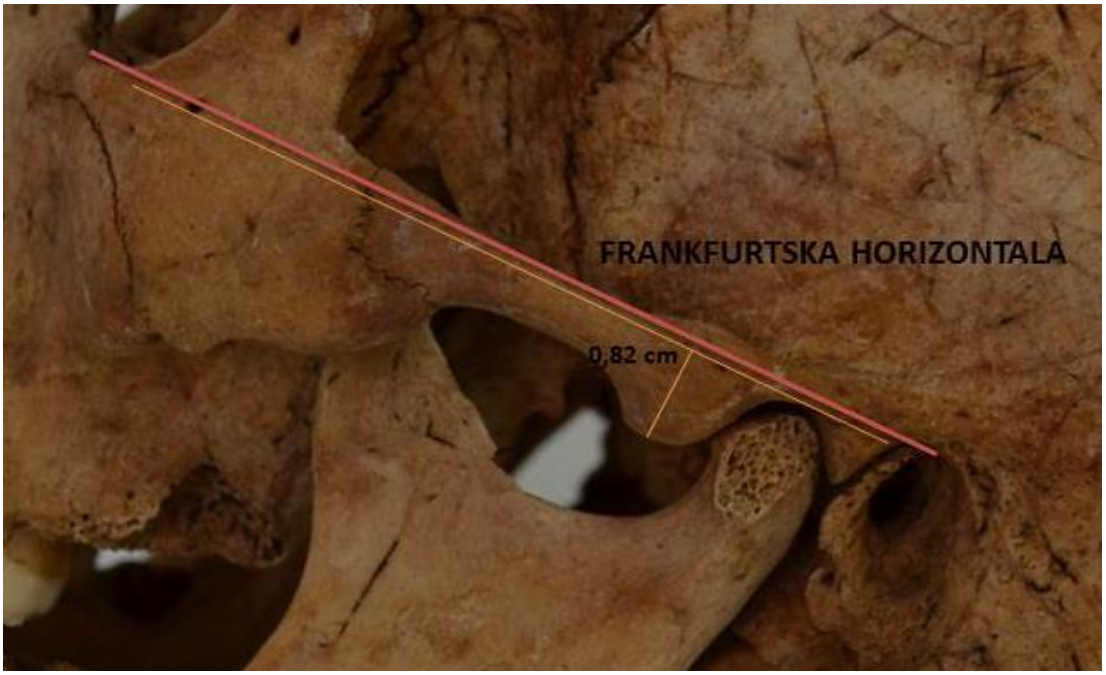
Na tako snimljenim digitalnim fotografijama kompjuterskim programom VistaMetrix (Skillcrest LLC, Tucson, Arizona, SAD) izmjereni su parametri TMZ-a: NZK – nagib posteriornog zida zglobne kvržice izražen u stupnjevima dvjema metodama (1. metoda – M1 – kut između linije koja spaja najkranijalniju točku zglobne jamice i najkaudalniju točku zglobne kvržice s Frankfurtskom horizontalom - slika 15; 2. metoda - M2 – kut između linije najbolje prilagođene strmini posteriornog zida zglobne kvržice i Frankfurtske horizontale - slika 16), VZK - vertikalna udaljenost od najkranijalnije do najkaudalnije točke zglobne kvržice (Slika 17) i DZL - duljina zakrivljene linije između najkranijalnije točke zglobne jamice i najkaudalnije točke zglobne kvržice (Slika 18).



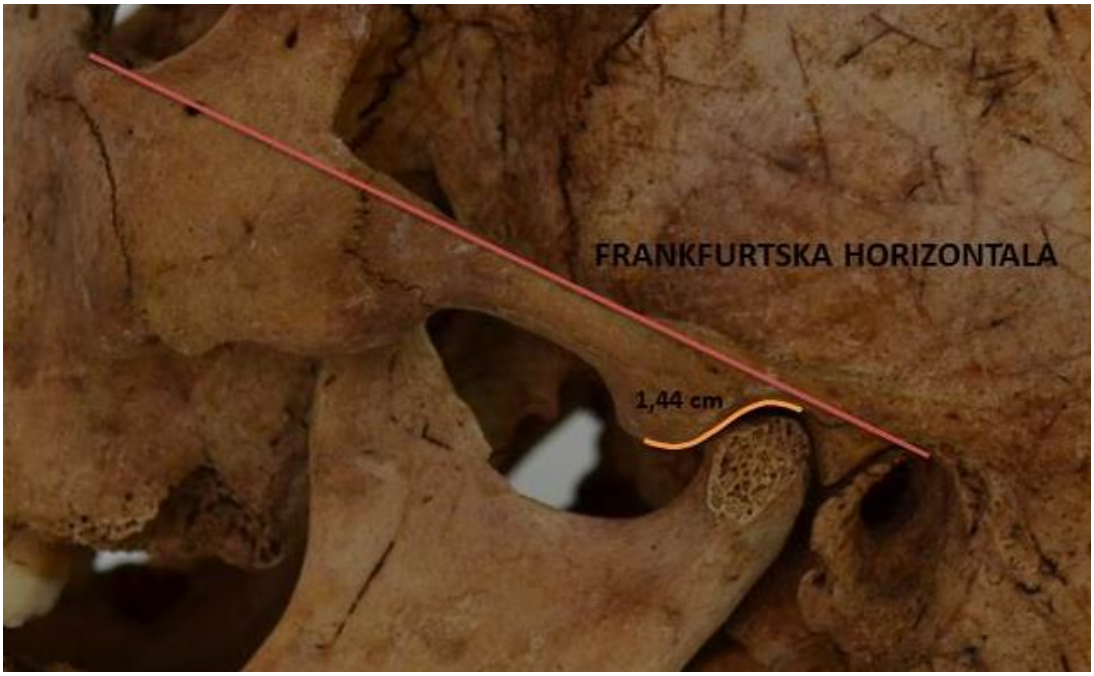
Slika 15. Mjerenje NZK-a metodom M1 na lateralnoj fotografiji lubanje.



Slika 16. Mjerenje NZK-a metodom M2 na lateralnoj fotografiji lubanje.



Slika 17. Mjerenje VZK-a na lateralnoj fotografiji lubanje.



Slika 18. Mjerenje DZL-a na lateralnoj fotografiji lubanje.

2.2.2. Radiografsko snimanje lubanja

Također je provedeno radiografsko snimanje lubanja uključenih u istraživanje: za svaku lubanju s područja Hrvatske (RSV, KSV i SDH) napravljena je panoramska snimka – ortopantomogram (Slika 19) i latero-lateralni kefalogram (Cranex 3D, Soredex, Tuusula, Finska) (Slika 20).

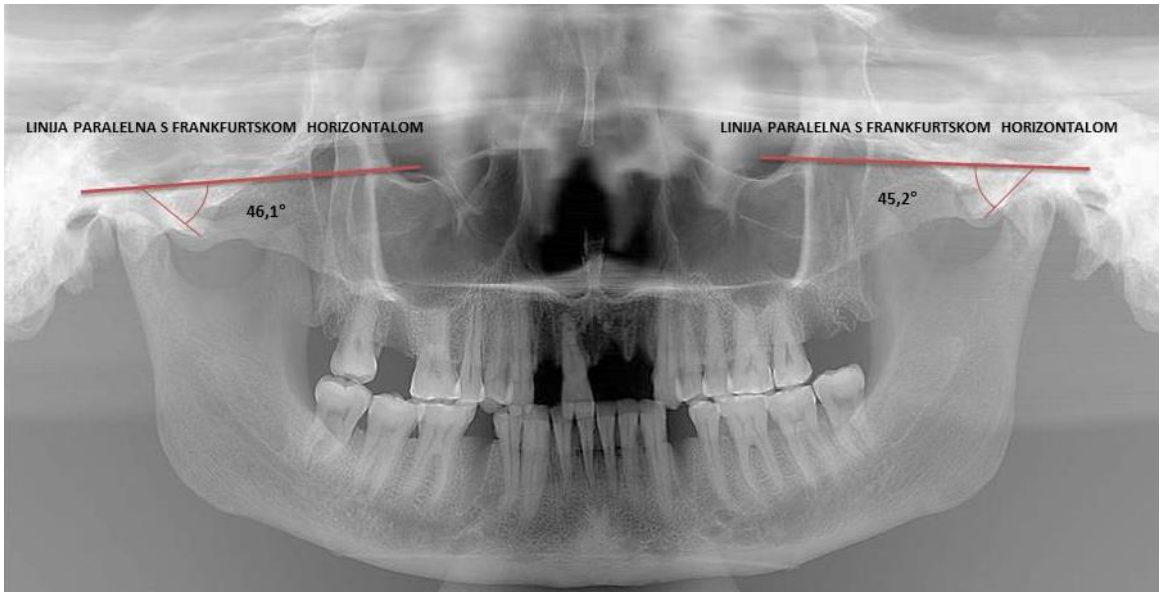
Lubanje su u aparat za radiografsko snimanje učvršćene pomoću držača glave i nastavka koji se oslanja u područje točke „nasion“ za snimanje ortopantomograma te nastavaka za lijevi i desni vanjski slušni hodnik i točku „nasion“ za snimanje kefalograma. Nastavci za učvršćenje lubanja u aparat za radiografsko snimanje podloženi su jastučićima vate kako bi se spriječilo pomicanje lubanja zbog glatkih i sklizavih površina nastavaka odnosno kako bi se ostvario lagani pritisak zatezanjem nastavaka. Tijekom postavljanja i učvršćivanja u aparat za radiografsko snimanje, ravnine lubanja - sagitalna, frontalna i horizontalna orijentirane su simetrično s istim ravninama aparata za snimanje. Drugim riječima, svaka je lubanja zauzimala jednak položaj kao i pacijent tijekom radiografskog snimanja. Radiografske snimke snimljene su pri naponu od 66 kV i jakosti struje od 10 mA u trajanju od 8 do 10 s. Udaljenost

središnje linije lubanja i izvora zračenja tijekom snimanja kefalograma i ortopantomograma iznosila je 25 cm.

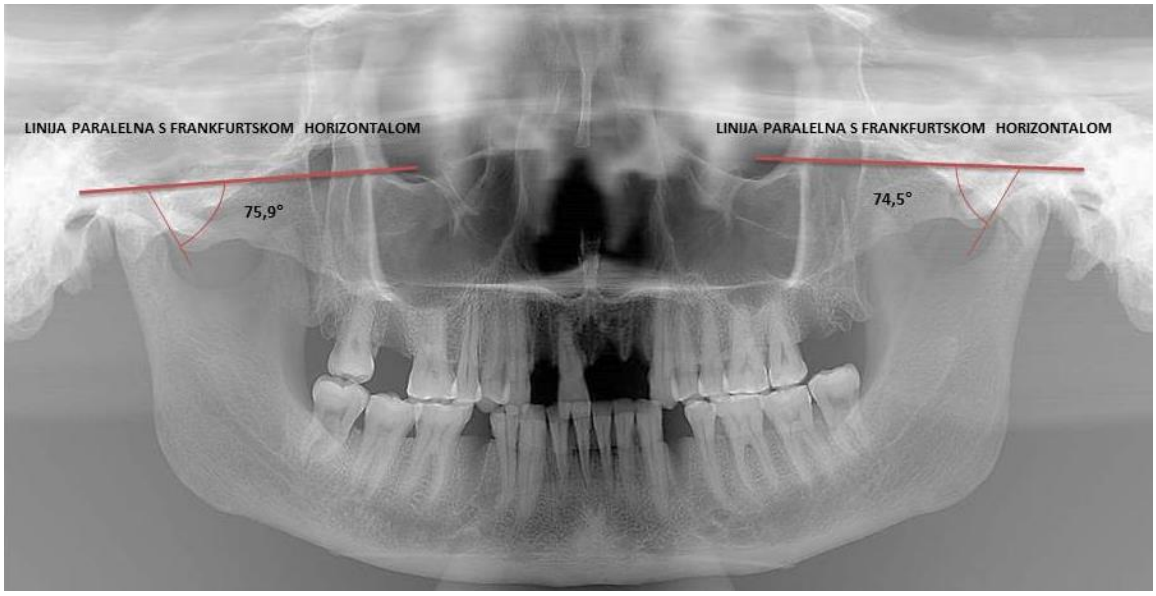
Slika 19. Panoramski snimak (ortopantomogram) lubanje.

Slika 20. Latero lateralni (desni) kefalogram lubanje.

Na radiografskim panoramskim snimkama mjeren je NZK u stupnjevima metodama M1 (Slika 21) i M2 (Slika 22) navedenim VistaMetrix računalnim programom.

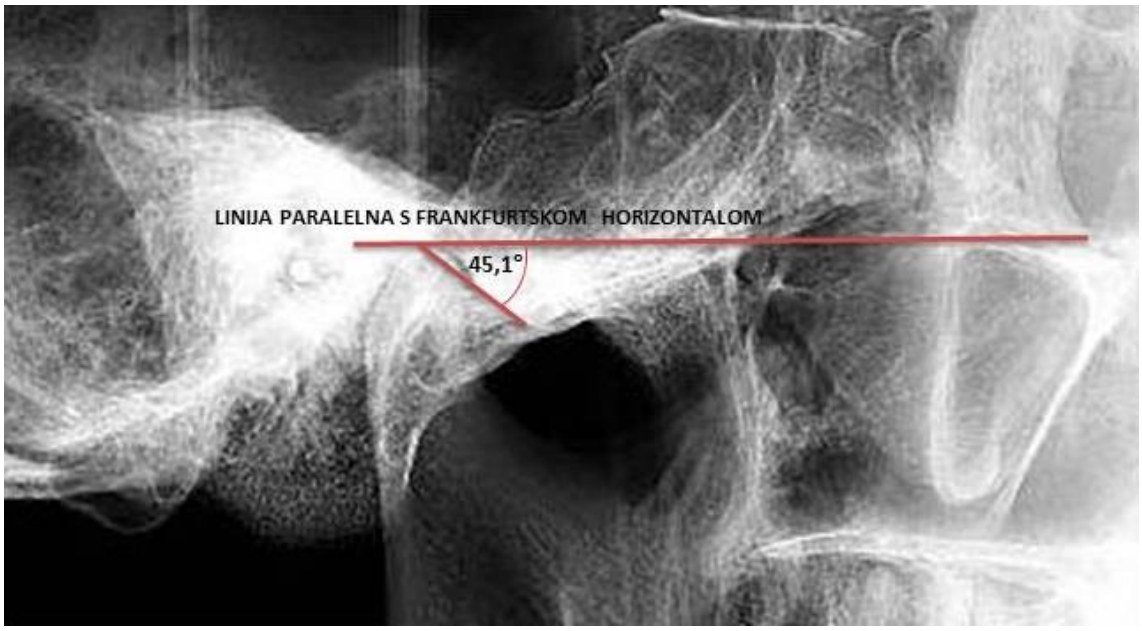


Slika 21. Mjerenje NZK-a metodom M1 na ortopantomogramu lubanje.

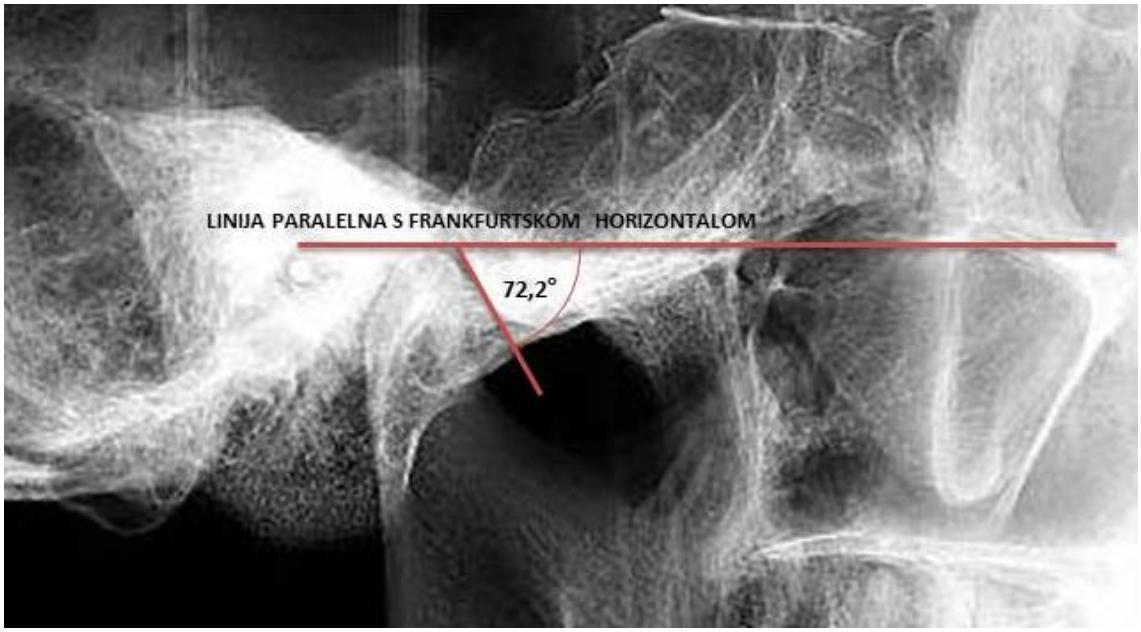


Slika 22. Mjerenje NZK-a metodom M2 na ortopantomogramu lubanje.

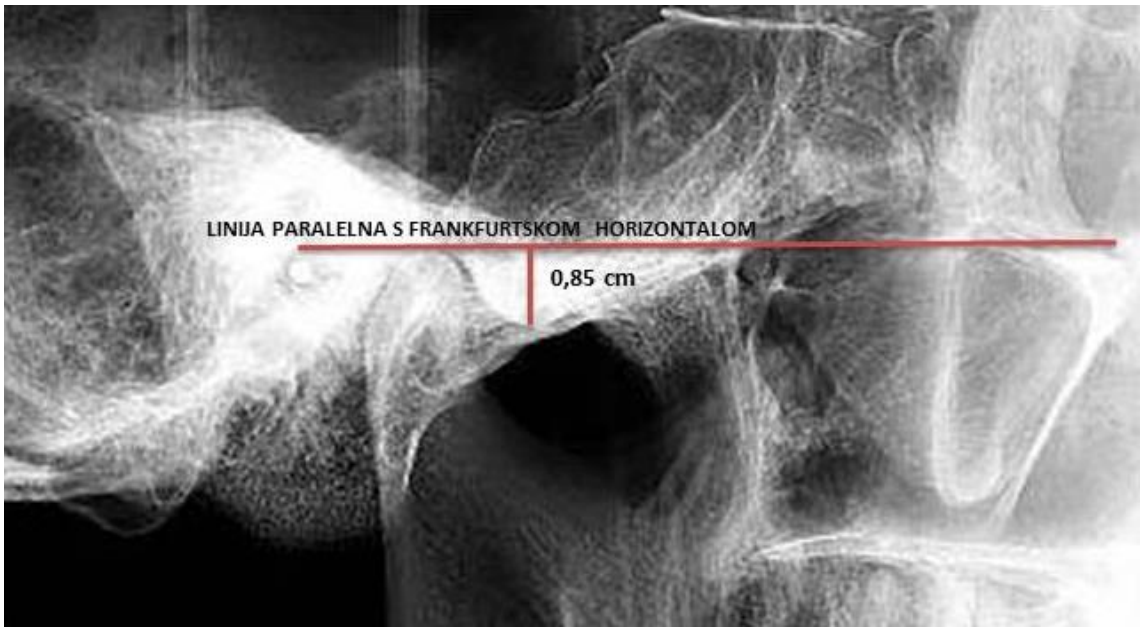
Latero-lateralni kefalogram snimljen je s desne strane kao standardna postavka aparata za radiografsko snimanje te su izvršena mjerenja NZK-a metodom M1 (Slika 23) i M2 (Slika 24) te VZK-a (Slika 25) i DZL-a (Slika 26).



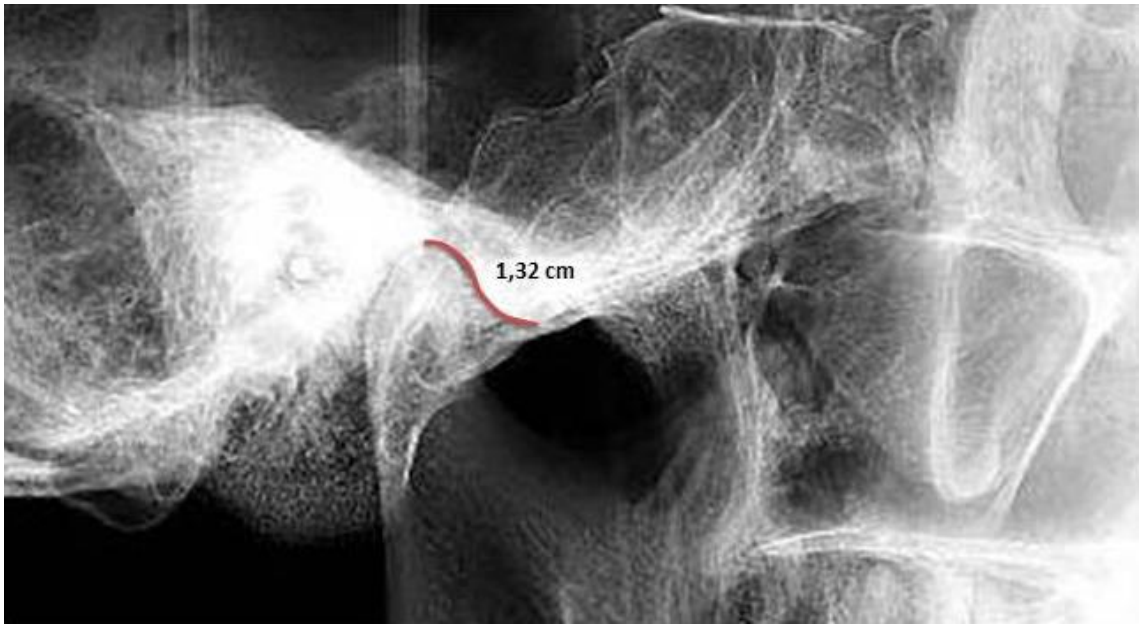
Slika 23. Mjerenje NZK-a metodom M1 na kefalogramu lubanje.



Slika 24. Mjerenje NZK-a metodom M2 na kefalogramu lubanje.



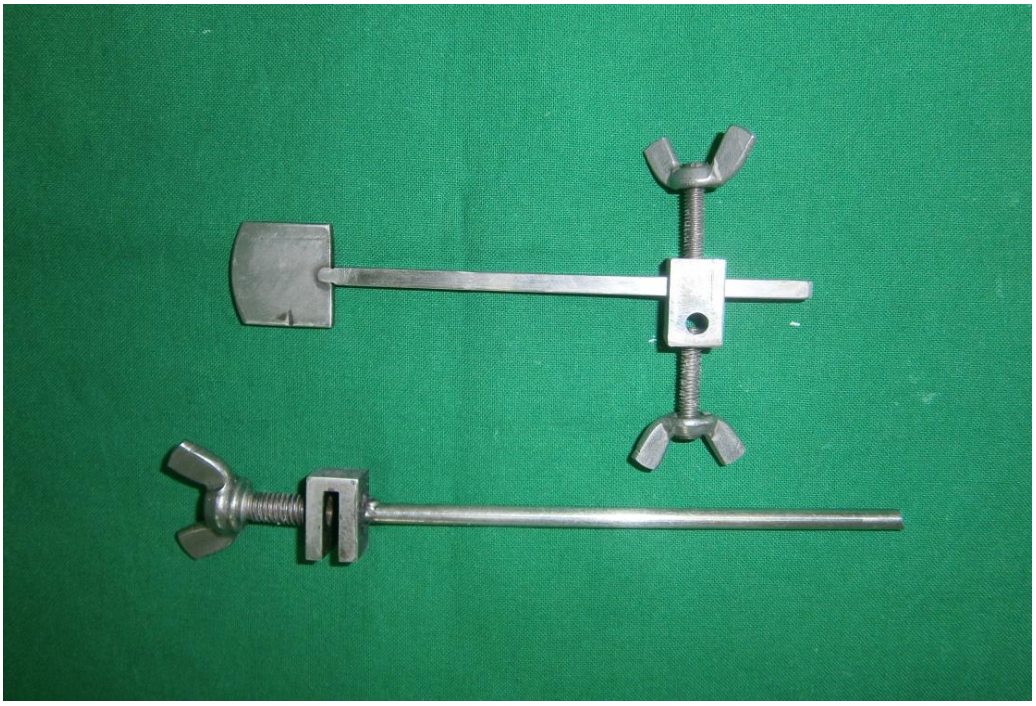
Slika 25. Mjerenje VZK-a na kefalogramu lubanje.



Slika 26. Mjerenje DZL-a na kefalogramu lubanje.

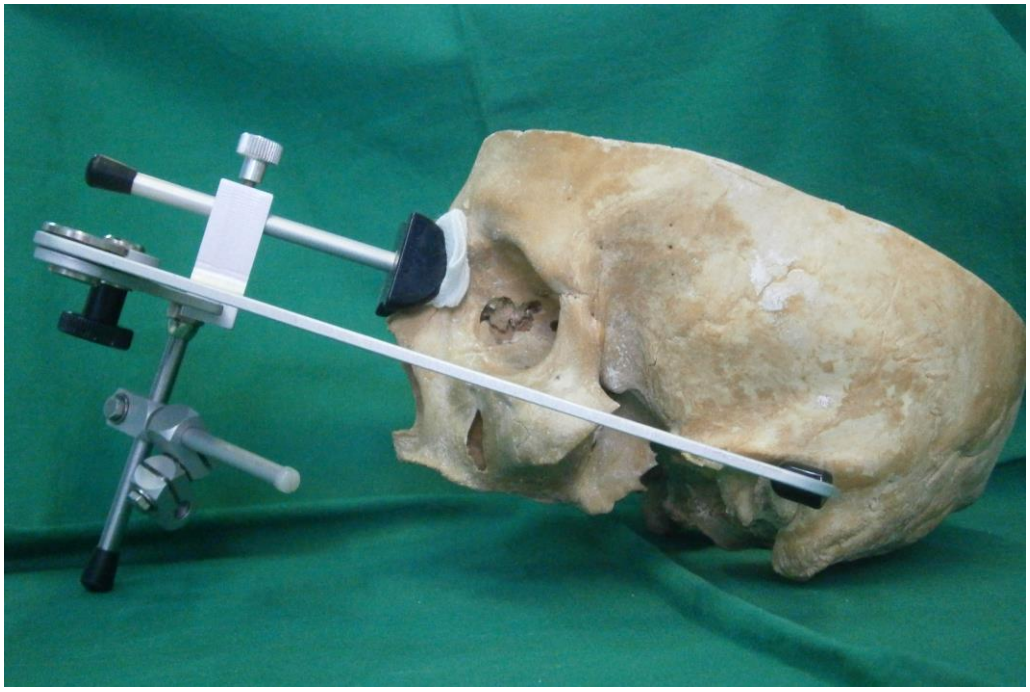
2.2.3. Priprema silikonskih otisaka zglobne kvržice i jamice

Na svim lubanjama je otisnut temporalni dio lijevog i desnog TMZ-a (zglobna kvržica i zglobna jamica) kondenzacijskim silikonskim otisnim materijalom (Optosil, Heraeus, Hanau, Njemačka) te je napravljeno ukupno 420 otisaka (210 otisaka lijeve i 210 otisaka desne strane). Kako bi se postigla paralelnost baze otiska i Frankfurtske horizontale što je uvjet za jednoobraznost mjerenja, konstruirana je posebna naprava za ovo istraživanje (Slika 27).

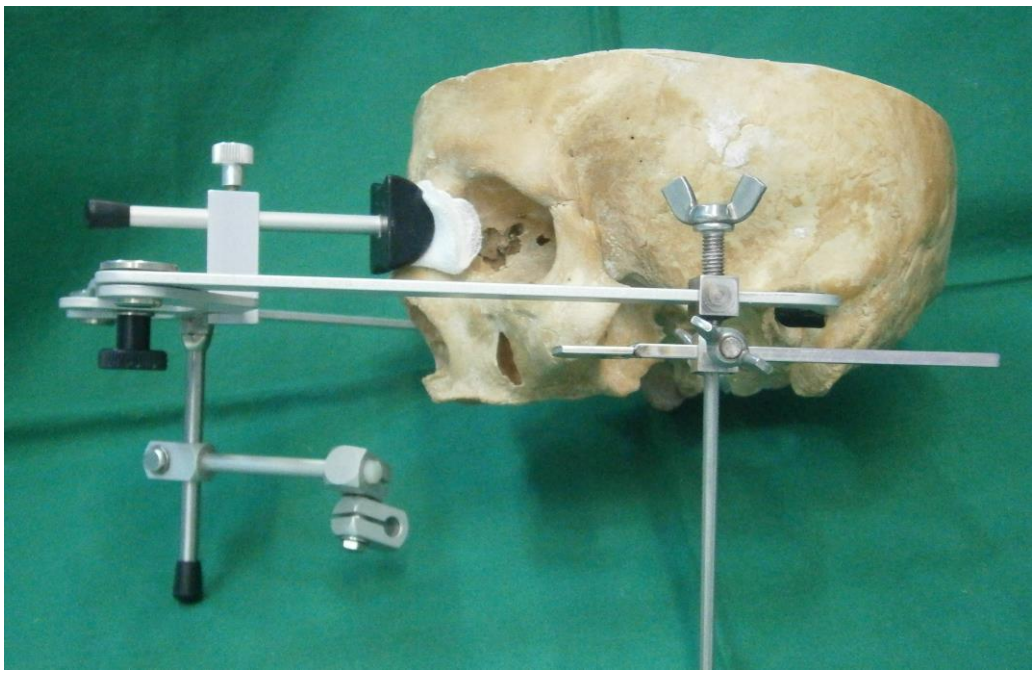


Slika 27. Naprava konstruirana za montiranje na obrazni luk i postizanje paralelnosti baze silikonskog otiska s Frankfurtskom horizontalom.

Prije otiskivanja TMZ-a na lubanju je postavljen obrazni luk (SAM Prazisionstechnik GmbH, München, Njemačka) za brzu montažu s „produžecima“ postavljenima u vanjski slušni hodnik te nasion nastavkom u područje nasiona kako bi se postigla paralelnost obraznog luka s Frankfurtskom horizontalom (Slika 28,29).



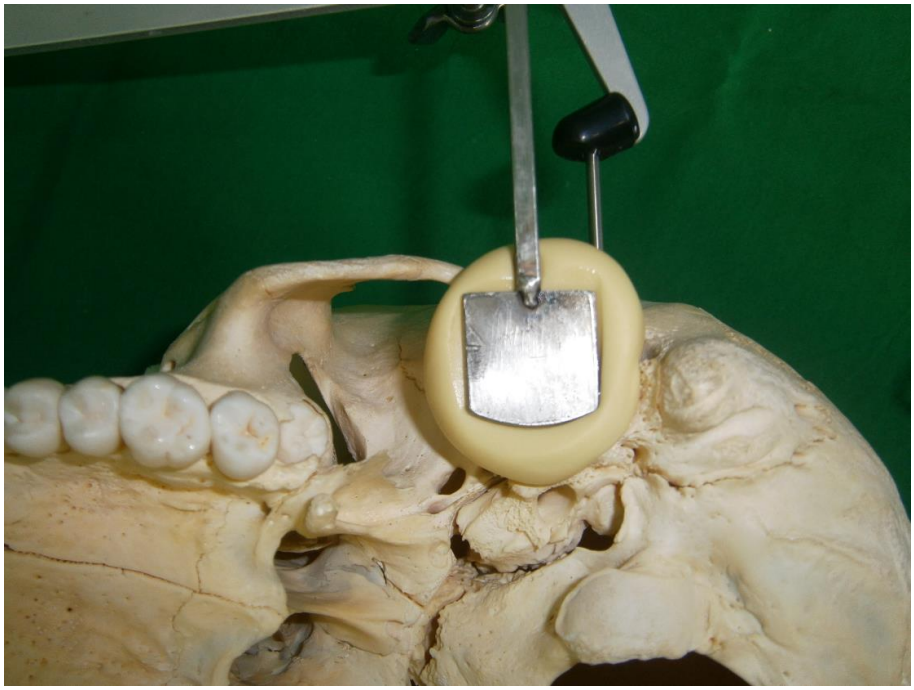
Slika 28. Postavljen obrazni luk (SAM Prazisionstechnik GmbH, München, Njemačka) na lubanju.



Slika 29. Konstruirana naprava pričvršćena na obrazni luk kako bi njena horizontalna lopatica bila paralelna s obraznim lukom odnosno Frankfurskom horizontalom.

Potom je na obrazni luk sa svake strane pričvršćena navedena naprava čija je horizontalna lopatica paralelna s obraznim lukom odnosno Frankfurskom horizontalom (Slika 29). Nakon

aplikacije otisnog materijala (Slika 30) na zglobnu kvržicu i jamicu pritiskom lopatice naprave na otisni materijal u suvišku formirana je baza otiska paralelna s Frankfurtskom horizontalom.



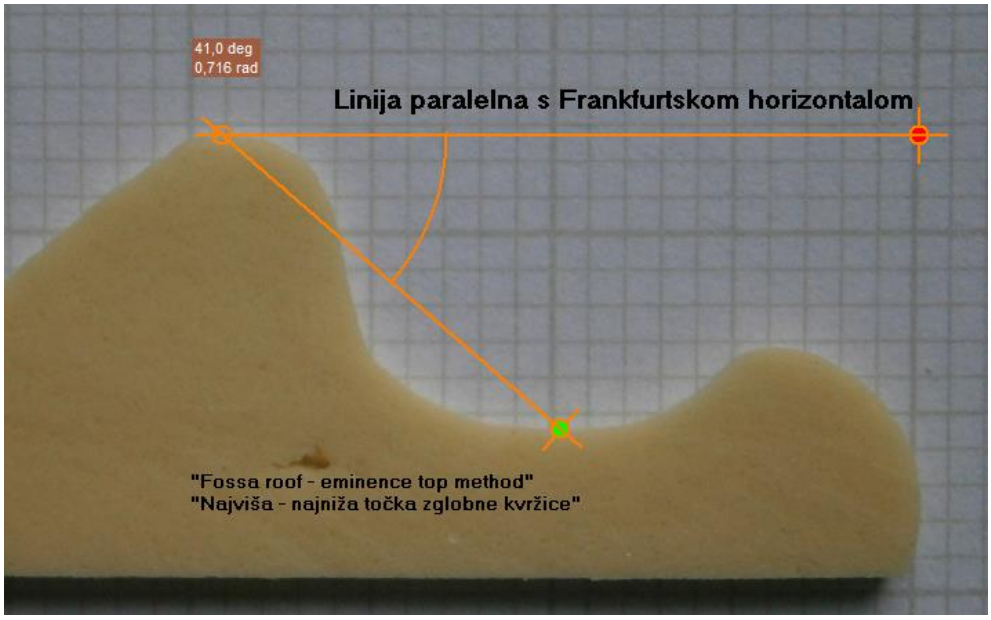
Slika 30. Izrada silikonskog otiska zglobne kvržice i jamice.

Nakon stvrdnjavanja otisnog materijala otisak je pažljivo odvojen od lubanje i lopatice naprave te potom razrezan jajorezom (Westmark Gmbh, Lennestadt-Elspe, Njemačka) na 5 mjesta s razmacima od po 4 mm u smjeru od lateralno prema medijalno. Prvi – najlateralniji presjek (Slika 31) napravljen je kroz najlateralniji vršak artikularne eminencije (tuberculum articulare).

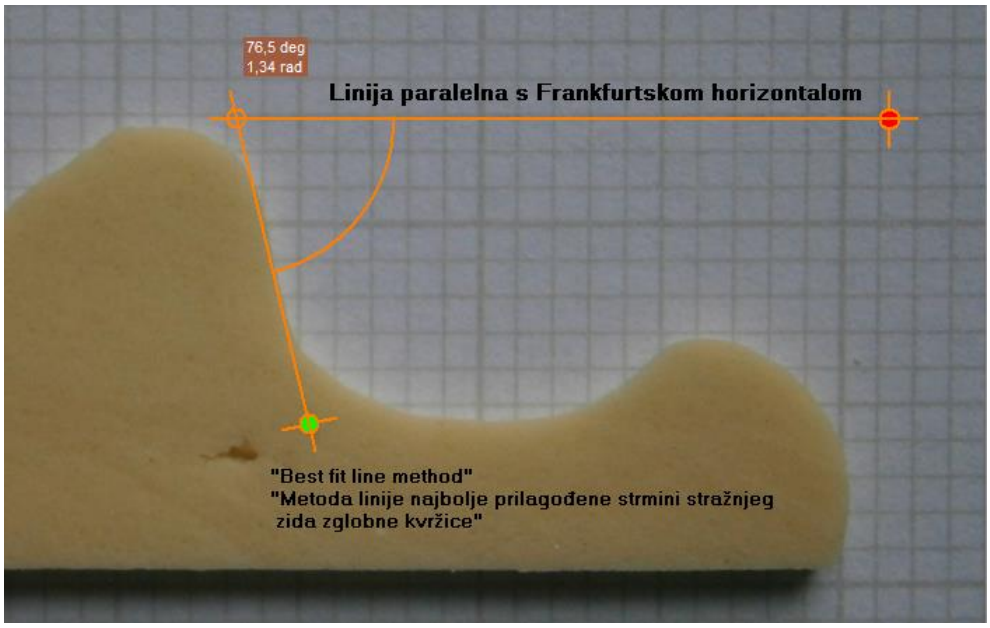
Slika 31. Gotov silikonski otisak zglobne kvržice i jamice - najlateralniji (prvi) rez kroz vršak tuberculuma articulare.

Svaki je presjek postavljen na podlogu od milimetarskog papira na horizontalnoj površini držača fotoaparata (Hama, Manheim, Njemačka) te digitaliziran aparatom Olympus C-770 camera (Olympus, Tokyo, Japan) s udaljenosti od 35 cm, a potom su računalnim programom VistaMetrix (Skillcrest LLC, Tucson, Arizona, SAD) izmjereni: NZK dvjema metodama (u stupnjevima): 1. metoda (M1) – kut između linije koja spaja najkranijalniju točku zglobne jamice i najkaudalniju točku zglobne kvržice s Frankfurtskom horizontalom (Slika 32), 2. metoda (M2) – kut između linije najbolje prilagođene strmini posteriornog zida zglobne kvržice i Frankfurtske horizontale (Slika 33), VZK (u cm) – vertikalna udaljenost od najkranijalnije do najkaudalnije točke zglobne kvržice (Slika 34), DZL (u cm) – duljina zakrivljene linije između najkranijalnije točke zglobne jamice i najkaudalnije točke zglobne kvržice (Slika 35). Vrijednosti VZK-a i DZL-a izmjerene u cm prikazane su u mm.

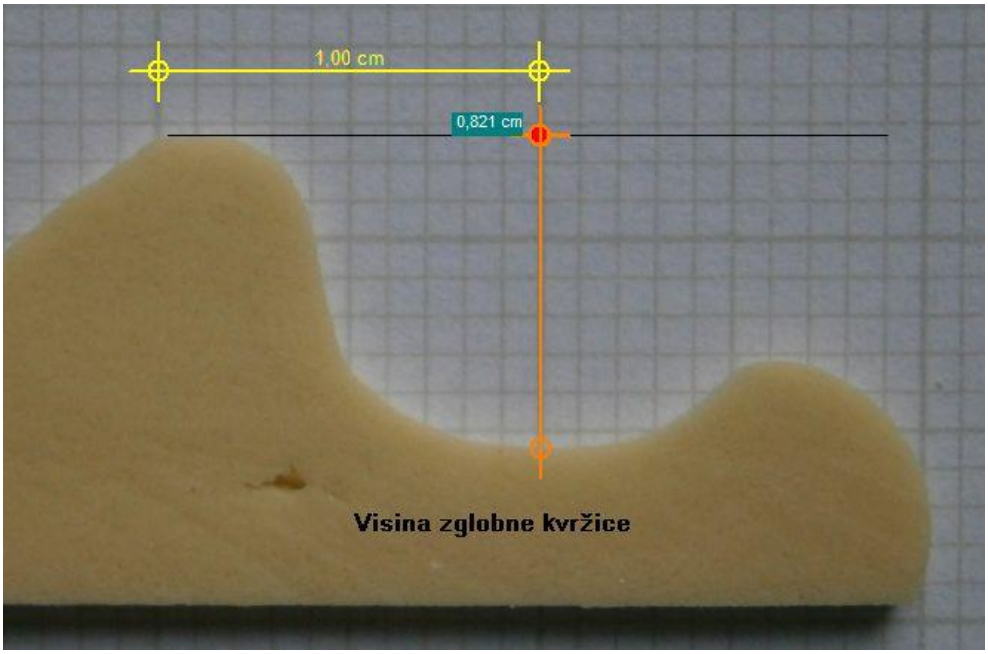
Opisana metoda pripreme uzorka i mjerenja u računalnom programu Vistametrix u ovome istraživanju označena je kao „klasična“ metoda.



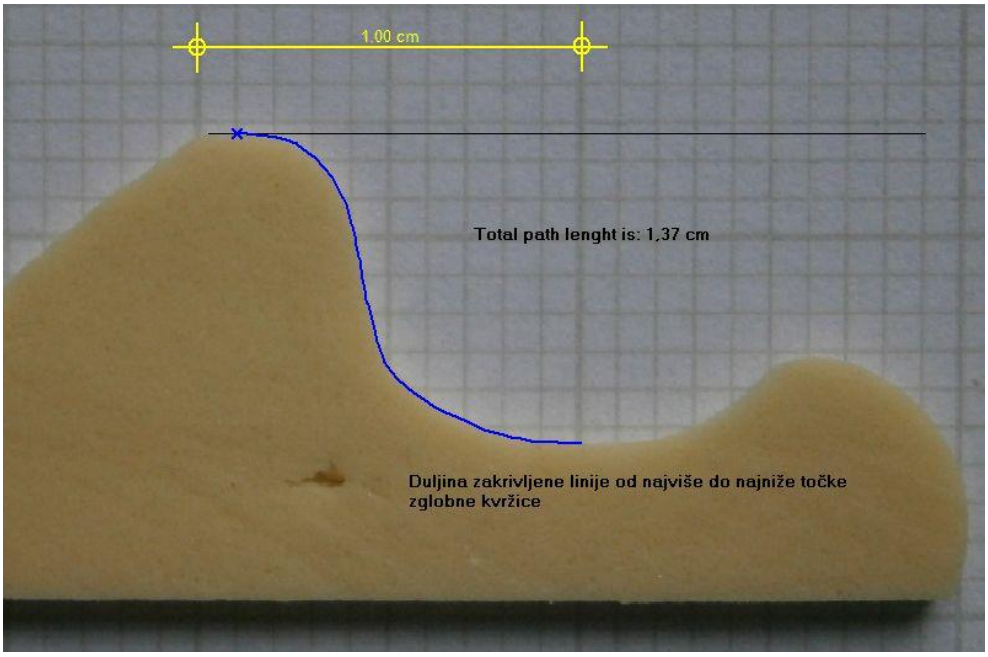
Slika 32. Mjerenje NZK-a metodom M1 na rezu kroz silikonski otisak zglobne kvržice i jamice.



Slika 33. Mjerenje NZK-a metodom M2 na rezu kroz silikonski otisak zglobne kvržice i jamice.



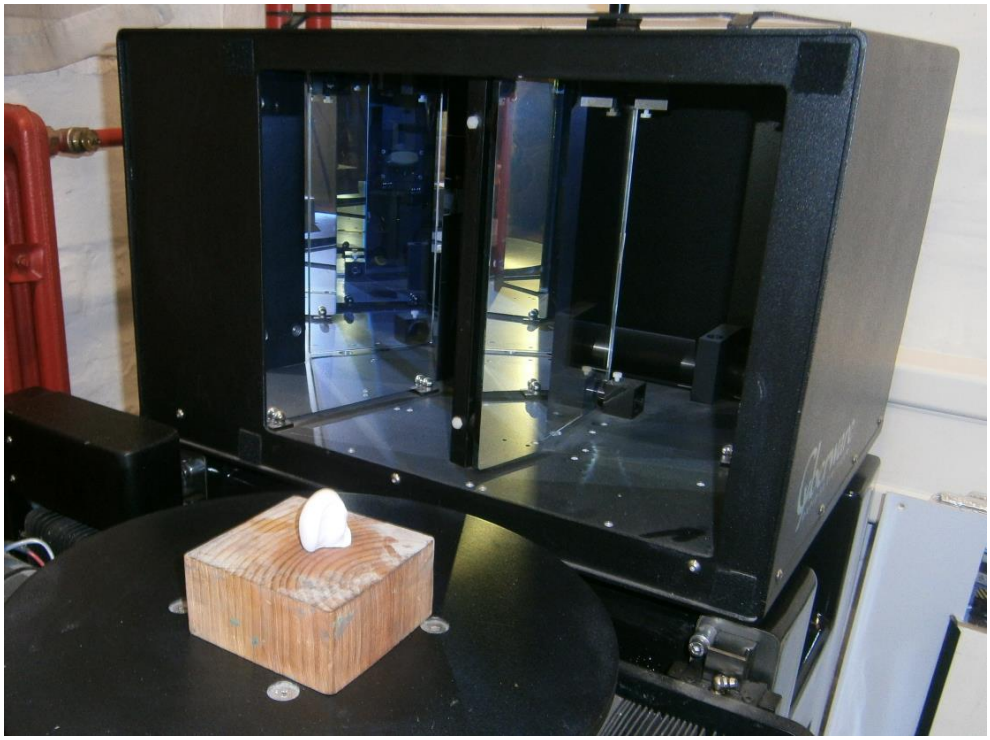
Slika 34. Mjerenje VZK-a na rezu kroz silikonski otisak zglobne kvržice i jamice.



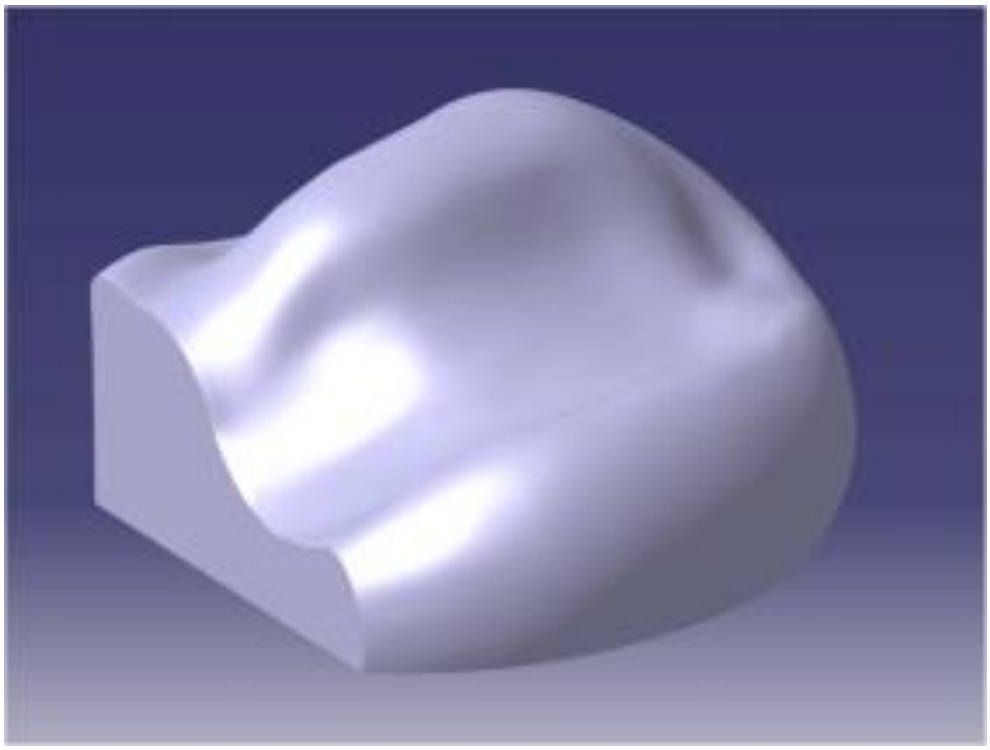
Slika 35. Mjerenje DZL-a na rezu kroz silikonski otisak zglobne kvržice i jamice.

2.2.4. Trodimenzionalna skeniranja

Od ukupnog broja (420) napravljenih silikonskih otisaka, nasumično je izdvojeno 30 otisaka lijeve i 30 otisaka desne strane te su trodimenzionalno skenirani laserskim uređajem Cyberware 3030 (Cyberware, Inc. Monterey, Kalifornija, SAD) (Slika 36). Silikonski otisak zglobne kvržice i jamice postavljen je na sredinu postolja udaljen 14 cm od skenera. Program za skeniranje, kojim upravlja upravljačko računalo, kontrolirao je cijeli postupak skeniranja. Odabirom naredbe „Scan“ laser se automatski uključuje, a isključuje kada je skeniranje završeno. Tijekom skeniranja laser projicira tanku liniju svjetlosti snage 80 mW. Iako je riječ o laserskoj zraci koja nije štetna po zdravlje, iz sigurnosnih razloga, laser bi se automatski ugasio ako bi za skeniranje jedne površine trebalo više od 20 s. S obzirom na složen oblik silikonskih otisaka zglobne kvržice, učinjeno je više linearnih skeniranja površine iz različitih kuteva gledanja kako bi se dobio potpuni oblik objekta. Laserski uređaj je zatim automatski prenio ove podatke putem SCSI (small computer system interface) sučelja do grafičke stanice i odmah omogućio pregled. Skenirani objekt laserom prikazan je na slici 37.



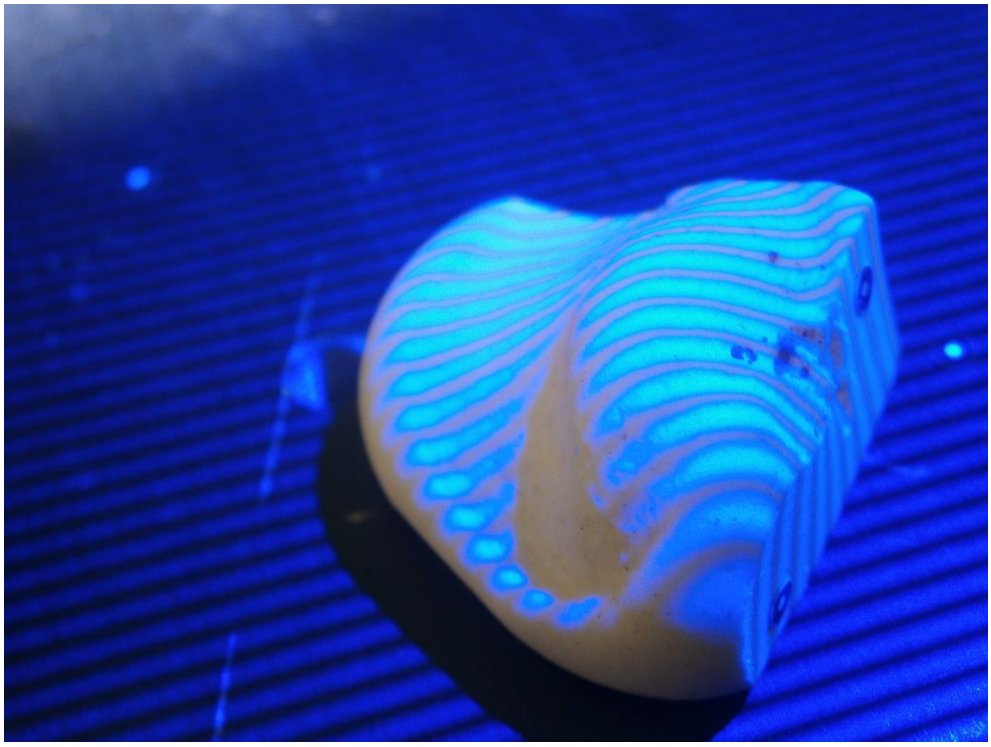
Slika 36. Uređaj za trodimenzionalno lasersko skeniranje Cyberware 3030 (Cyberware, Inc. Monterey, Kalifornija, SAD).



Slika 37. Laserski skeniran silikonski otisak zglobne kvržice i jamice.

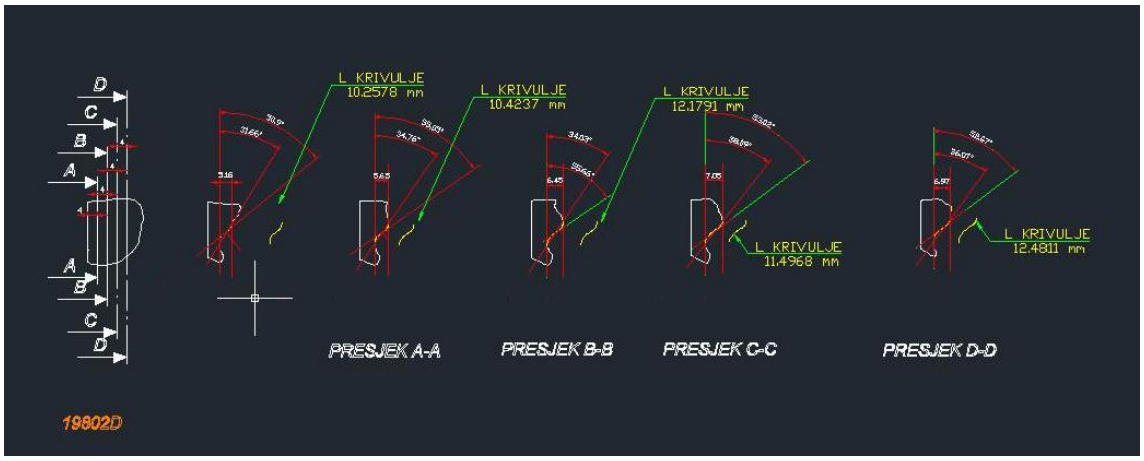
Istih 30 otisaka lijeve i 30 otisaka desne strane je trodimenzionalno optički skenirano uređajem ATOS Core 135 (GOMmbH, Braunschweig, Njemačka) koji je prikazan na slici 38. Silikonski otisak zglobne kvržice i jamice postavljen je na sredinu postolja za skeniranje, udaljen 17 cm od skenera. Postupak skeniranja je bio potpuno kontroliran računalom. Tijekom skeniranja postolje na kojem se nalazio silikonski otisak automatski je rotiralo dok je projektor skenera ATOS Core 135 projicirao guste linije svjetla na silikonski otisak (Slika 39). Projektor je koristio nekoherentni halogeni izvor svjetla jačine 200 W. Za vrijeme osvjetljavanja objekta, dvije su digitalne kamere snimale lom ovih linija na površini objekta. Nakon završenog skeniranja, slaganje pojedinih snimaka u jednu cjelinu, odnosno zajednički koordinatni sustav, provedeno je potpuno automatski pomoću odgovarajućeg računalnog programa.

Slika 38. Optički skener ATOS Core 135 (GOMmbH, Braunschweig, Njemačka).

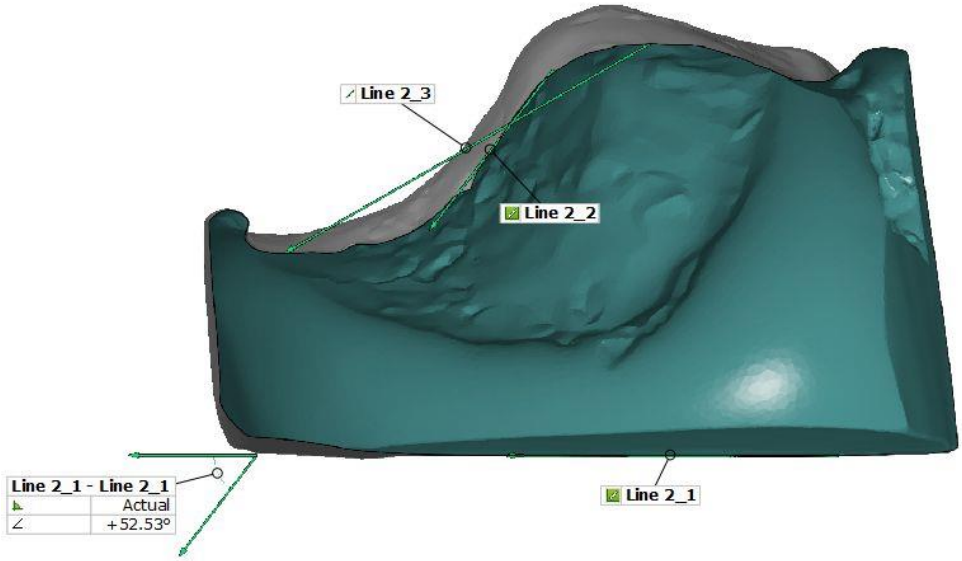


Slika 39. Trodimenzionalno optičko skeniranje. Projektor projicira guste linije svjetla na silikonski otisak zglobne kvržice i jamice.

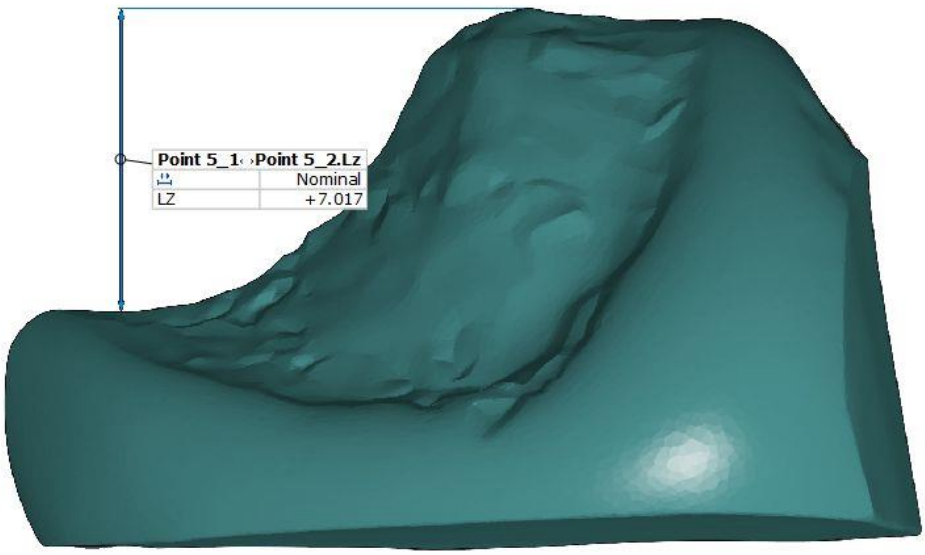
Mjerenje na laserski skeniranim otiscima provedeno je u AutoCad programu (Autodesk, Inc., Kalifornija, SAD) dok je mjerenje na optičkim skenovima provedeno u programu GOM Inspect (GOMmbH, Braunschweig, Njemačka). Primjenjene metode trodimenzionalne digitalizacije silikonskih otisaka također omogućuju simulaciju rezova otisaka (virtualni otisci) na željenom razmaku od 4 mm kako bi bili usporedivi sa „klasičnim“ postupkom mjerenja na milimetarskom papiru. Na tako trodimenzionalno digitaliziranim otiscima provela su se mjerenja već opisanim metodama mjerenja: NZK-a (u stupnjevima), VZK-a i DZL-a (u mm). Primjer mjerenja u AutoCad programu prikazuje slika 40, dok je mjerenje u GOM Inspect programu prikazano na slikama 41, 42 i 43.



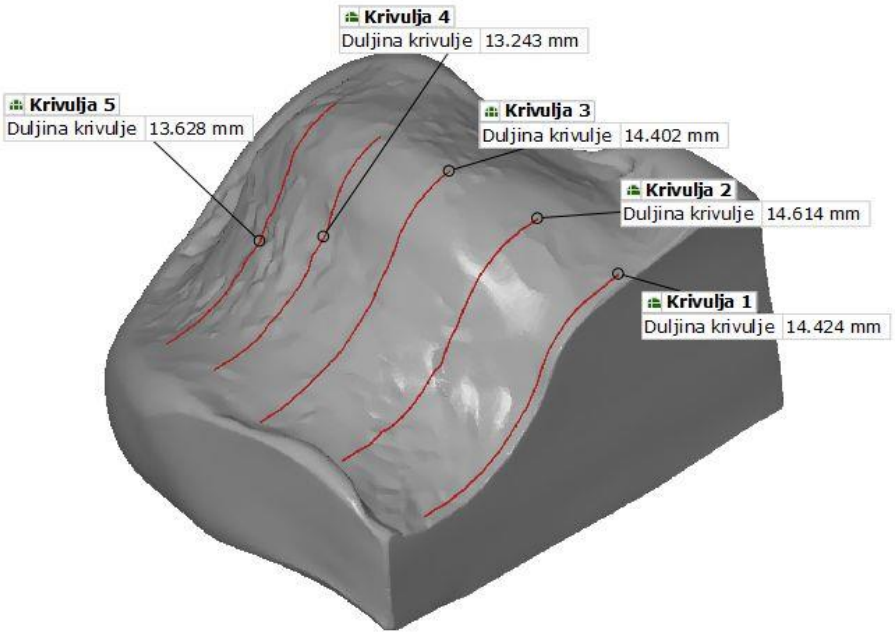
Slika 40. Mjerenje NZK-a metodama M1 i M2, VZK-a i DZL-a u AutoCad programu (Autodesk, Inc., Kalifornija, SAD).



Slika 41. Mjerenje NZK-a metodama M1 i M2 u programu GOM Inspect (GOMmbH, Braunschweig, Njemačka).



Slika 42. Mjerenje VZK-a u programu GOM Inspect (GOMmbH, Braunschweig, Njemačka).

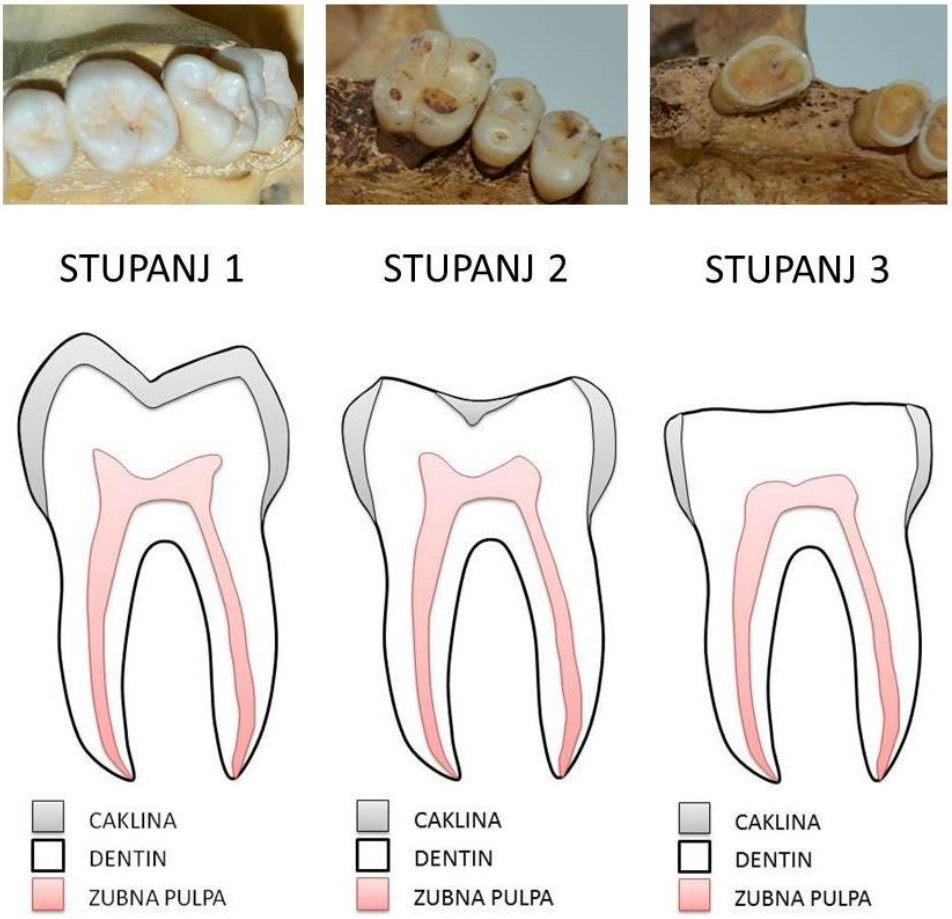


Slika 43. Mjerenje DZL-a u programu GOM Inspect (GOMmbH, Braunschweig, Njemačka).

2.2.5. Određivanje stupnja abrazije zubi

Određivanje prisutnosti odnosno stupnja izraženosti abrazije zubi provedeno je na ukupno 207 lubanja. Jedna lubanja iz SDH uzorka te dvije lubanje iz BI uzorka imale su obje potpuno bezube čeljusti te nisu uključene u analizu.

Prisutnost odnosno stupanj izraženosti abrazije zubi određeni su metodom prema Seward-u (155) modificiranom za potrebe ovoga istraživanja (Slika 44). Prema izvornoj metodi (155) abrazija se određuje pregledom griznih ploha gornjeg prvog i trećeg molara kroz 3 stupnja: 1. stupanj uključuje slučajeve bez tragova abrazije ili eventualno brusne fasete u caklini bez eksponiranoga dentina; 2. stupanj s eksponiranim dentinom na griznoj plohi prvog gornjeg molara, dok na griznoj plohi trećeg gornjeg molara ima cakline s mjestima ogoljelog dentina okruženog caklinom; 3. stupanj gdje su grizne plohe prvog i trećeg gornjeg molara potpuno ogoljele i bez cakline. U ovom istraživanju stupanj abrazije zuba određen je pregledom griznih ploha gornjih prvih i/ili trećih molara kroz navedena tri stupnja, a u slučaju nedostatka tih zubi stupanj abrazije određen je pregledom griznih ploha preostalih gornjih i/ili donjih zubi (ako su nedostajali gornji zubi). Postupak je proveden izravno na lubanjama, a potom je stupanj abrazije zuba za svaku lubanju unešen u bazu podataka.



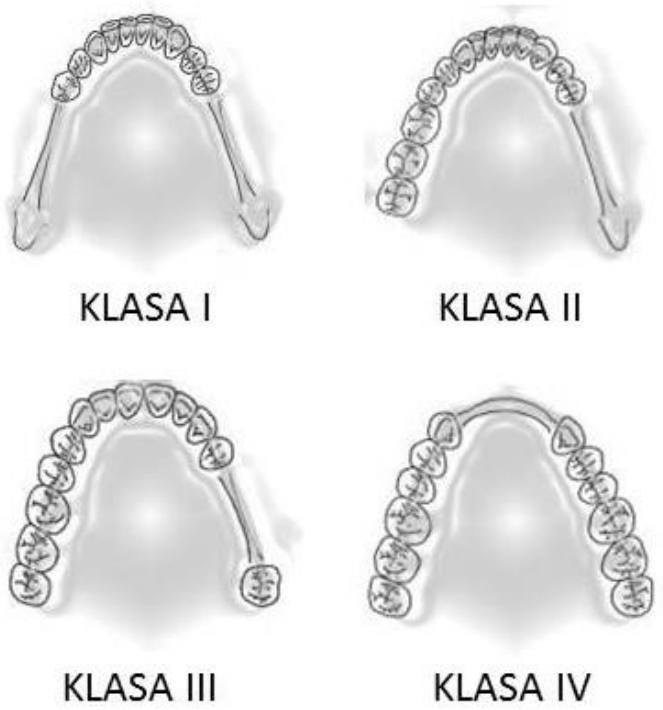
Slika 44. Prikaz stupnjeva izraženosti abrazije zubi.

2.2.6. Određivanje klasa ozubljenosti zubnih lukova prema Kennedy-ju

Određivanje klasa ozubljenosti zubnih lukova metodom prema Kennedy-ju (158) provedeno je na ukupno 210 lubanja za gornju čeljust te 192 lubanje za donju čeljust (u KSV populaciji bile su ukupno tri, a u SDH populaciji 15 lubanja bez pripadajuće donje čeljusti). Analiza je provedena izravno na lubanjama, a podaci su potom unešeni u bazu podataka.

Zubni lukovi klasificirani su u četiri klase: Kennedy klasa 1 - obostrano skraćen zubni luk; Kennedy klasa 2 – jednostrano skraćen zubni luk; Kennedy klasa 3 – zubni luk prekinut u lateralnom predjelu i Kennedy klasa 4 – zubni luk prekinut u predjelu fronte (Slika 45). Svrstavanje zubnih lukova u podklase navedenih četiri klasa po Kennedy-ju dodatno bi rasipalo rezultate (vrlo mali broj uzoraka po pojedinim podklasama) stoga je određena samo

glavna Kennedy klasa za svaki zubni luk (ako ima više od jednog bezubog prostora, Kennedy klasa je određena prema najdistalnije smještenom bezubom prostoru).

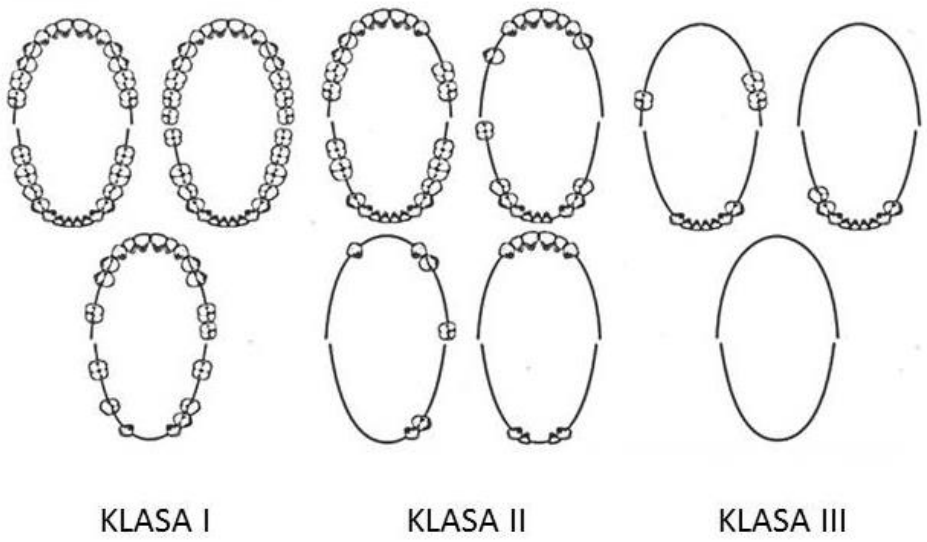


Slika 45. Klasifikacija djelomične bezubosti prema Kennedy-ju.

2.2.7. Određivanje klasa zubnih lukova metodom prema Eichner-u

Određivanje klase zubnih lukova s obzirom na antagonističke kontakte metodom prema Eichner-u (158) provedeno je na ukupno 192 lubanje (u KSV populaciji bile su ukupno tri, a u SDH populaciji 15 lubanja bez pripadajuće donje čeljusti te se Eichner klasifikacija nije mogla provesti na tim lubanjama). Analiza je provedena izravno na lubanjama, a podaci su unešeni u bazu podataka.

Prema Eichner klasifikaciji postoje 3 klase: klasa 1 – antagonistički dodiri zubi postoje u svim potpornim zonama; klasa 2 – antagonistički dodiri zubi postoje, ali ne u sve 4 potporne zone; klasa 3 – nema antagonističkog dodira. Zbog malog broja uzoraka unutar pojedinih podklasa glavnih Eichner klasa i time rasapa rezultata, provedena je klasifikacija zubnih lukova u samo tri glavne Eichner klase (Slika 46).



Slika 46. Klasifikacija antagonističkih dodira prema Eichner-u.

Rezultati mjerenja NZK-a (metoda M1 i M2), VZK-a i DZL-a analizirani su s obzirom na:

- vremenski period i geografsko područje iz kojeg lubanje potječu (skupina lubanja iz ranog i skupina lubanja iz kasnog srednjeg vijeka te suvremenog doba za lubanje s područja Hrvatske, skupina lubanja ljudi iz područja Illinois-a i Kentucky-ja te skupine lubanja američkih bijelaca i crnaca 20. stoljeća),
- lijevu i desnu stranu tijela,
- spol,
- dobne skupine osoba kojima lubanje pripadaju,
- prisutnost odnosno stupanj izraženosti abrazije zubi modificiranom metodom prema Seward-u (155),
- klase prema Kennedy-ju (Slika 45) (158) te
- klase prema Eichner-u (Slika 46) (158).

Usporedit će se rezultati „klasičnog“ mjerenja:

- NZK-a dvjema metodama,
- NZK-a, VZK-a i DZL-a u ovisnosti o rezovima kroz otisak (od lateralno prema medijalno),
- ispitat će se međusobni odnos parametara NZK-a, VZK-a i DZL-a.

Rezultati mjerenja NZK-a, VZK-a i DZL-a na radiografskim snimkama i digitalnim fotografijama uspoređivani su međusobno, ali i s rezultatima „klasičnog“ mjerenja na rezovima kroz otiske kako bi se istražila podudarnost ili pak statistički značajna razlika između navedenih metoda mjerenja.

Rezultati mjerenja na optički i laserski trodimenzionalno digitaliziranim uzorcima usporediti će se također međusobno i sa rezultatima „klasične“ metode mjerenja istih (milimetarski papir), tj. dvodimenzionalno digitaliziranih rezova kako bi se utvrdila točnost, odnosno razlike između primjenjenih metoda mjerenja.

2.3. Statistička obrada podataka

Statistička obrada podataka napravljena je pomoću računalnog programa IBM SPSS Statistics 19 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, SAD). Pri obradi podataka korištena je metoda deskriptivne statistike te sljedeći statistički testovi: za analizu podataka prema vrsti populacije/historijskom periodu – jednosmjerna analiza varijance ANOVA i Scheffe post hoc test; za usporedbu rezultata s obzirom na lijevu i desnu stranu tijela – T test za nezavisne uzorke; za analizu rezultata s obzirom na spol – T test za nezavisne uzorke; za analizu rezultata s obzirom na dobne skupine - jednosmjerna analiza varijance ANOVA i Scheffe post hoc test; za analizu rezultata s obzirom na prisutnost/stupanj izraženosti abrazije - jednosmjerna analiza varijance ANOVA i Scheffe post hoc test, osim za uzorke u kojima su bila izražena samo dva od ukupno tri stupnja abrazije - T test za nezavisne uzorke; za analizu zajedničkog utjecaja određene historijske populacije i još neke varijable (dob, spol, Kennedy klasifikacije, abrazija, Eichner klasifikacija) na istraživane karakteristike TMZ-a – univarijatna analiza; za

usporedbu M1 i M2 metoda pri mjerenju NZK-a – T test za nezavisne uzorke; za ispitivanje NZK-a, VZK-a i DZL-a u ovisnosti o rezovima kroz otisak (od lateralno prema medijalno) - jednosmjerna analiza varijance ANOVA i Scheffe post hoc test; za analizu međusobnog odnosa varijabli NZK-a, VZK-a i DZL-a – Pearsonova korelacija; za usporedbu rezultata mjerenja na fotografijama, ortopantomogramu i kefalogramu – T test za nezavisne uzorke i Pearsonova korelacija; za usporedbu srednjih vrijednosti izmjerenih na rezovima kroz silikonske otiske s vrijednostima izmjerenima na fotografijama, ortopantomogramu i kefalogramu - jednosmjerna analiza varijance ANOVA i Scheffe post hoc test, osim za VZK i DZL lijevo za što je primijenjen T test za nezavisne uzorke; za usporedbu rezultata mjerenja između klasične metode i metoda mjerenja na trodimenzionalno skeniranim uzorcima – Friedmanov test. Rezultati dobiveni statističkom obradom podataka interpretirani su na razini značajnosti od 0,05.

3. REZULTATI

3.1. Rezultati istraživanja s obzirom na historijsku populaciju

U tablicama su prikazane najniža (Min) i najviša (Max) izmjerena vrijednost, srednja vrijednost (X) i standardna devijacija (SD) istraživanih historijskih populacija (s područja Hrvatske: RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, te s područja SAD-a: ILL-lubanje iz Illinoisa, K-lubanje iz Kentucky-a, CR-crnci i BI-bijelci 20. stoljeća) za svaki parametar desne (D) i lijeve (L) strane: NZK M1 i M2 (u stupnjevima), VZK i DZL (u mm).

Tablica 2. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na prvom rezu kroz silikonski otisak metodom M1.

NZK M1 - prvi rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	12,90	47,60	33,00	6,60	-1,99	-5,28	-1,53	0,89	-1,85	-3,53		0,90
						0,97	0,18	0,99	1,0	0,98	0,68		
	L	14,40	44,90	33,21	6,65	-3,36	-1,79	-0,20	-1,00	2,38	-1,85		
						0,73	0,98	1,00	0,99	0,93	0,98		
KSV	D	26,30	46,50	36,50	4,90	1,53	-1,75	1,99	4,42	1,67		3,53	0,37
						0,99	0,98	0.97	0,39	0,98		0,68	
	L	13,60	50,20	35,06	7,64	-1,51	0,05	1,64	0,85	4,23		1,85	
						0,99	1,00	0,99	1,00	0,46		0,98	
SDH	D	14,60	58,00	34,80	9,60	-0,14	-3,42	0,32	2,75		-1,67	1,85	0,08
						1,00	0,71	1,00	0,87		0,98	0,98	
	L	14,20	46,70	30,82	8,43	-5,74	-4,18	-2,58	-3,38		-4,23	2,38	
						0,11	0,47	0,90	0,72		0,46	0,93	
ILL	D	18,50	46,00	32,10	7,00	-2,89	-6,18	-2,43		-2,75	-4,42	-0,89	0,21
						0,84	0,06	0,92		0,87	0,39	1,00	
	L	18,40	43,50	34,21	5,80	-2,36	-0,79	0,79		3,38	0,85	1,00	
						0,93	1,00	1,00		0,72	1,00	0,99	
K	D	21,00	45,70	34,50	5,80	-0,46	-3,75		2,43	-0,32	-1,99	1,53	0,41
						1,00	0,61		0,92	1,00	0.97	0,99	
	L	23,60	42,80	33,41	4,83	-3,16	-1,59		-0,79	2,58	-1,64	0,20	
						0,78	0,99		1,00	0,90	0,99	1,00	
CR	D	24,00	50,70	38,20	6,00	3,28		-3,75	6,18	3,42	1,75	5,28	0,07
						0,75		0,61	0,06	0,71	0,98	0,18	
	L	21,40	50,10	35,00	7,89	-1,56		1,59	0,79	4,18	-0,05	1,79	
						0,99		0,99	1,00	0,47	1,00	0,98	
BI	D	19,30	48,60	35,0	6,80		-3,28	0,46	-2,89	-0,14	-1,53	1,99	0,35
							0,75	1,00	0,84	1,00	0,99	0,97	
	L	25,90	49,90	36,57	6,13		1,56	3,16	2,36	5,74	1,51	3,36	
							0,99	0,78	0,93	0,11	0,99	0,73	

RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Svaka tablica sadrži i razliku srednjih vrijednosti između dvije istraživane skupine (historijske populacije) te *p* vrijednost koja se odnosi na spomenutu razliku. Navedene *t* vrijednosti odnose se na razliku vrijednosti lijeve i desne strane. Izmjerene vrijednosti NZK-a metodom M1 na prvom rezu kroz silikonski otisak nisu se statistički značajno razlikovale između ispitivanih historijskih skupina, a statistički značajnih razlika nije bilo niti između vrijednosti NZK-a lijeve i desne strane što prikazuje tablica 2. U tablici 3 prikazane su vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 na prvom rezu desne i lijeve strane, također bez statistički značajnih razlika.

Tablica 3. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na prvom rezu kroz silikonski otisak metodom M2.

NZK M2 - prvi rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	14,00	69,00	48,17	10,52	-0,81	-2,95	2,16	3,43	-0,67	-4,12		0,35
						1,00	0,96	0,99	0,93	1,00	0,85		
	L	15,40	60,10	45,79	9,09	-6,47	-5,87	-1,72	-3,13	0,52	-4,87		
						0,41	0,54	0,99	0,96	1,00	0,75		
KSV	D	36,00	65,00	52,29	6,56	3,31	1,16	6,28	7,55	3,44		4,12	0,48
						0,94	1,00	0,41	0,19	0,93		0,85	
	L	25,80	75,20	50,67	10,79	-1,60	-1,00	3,15	1,73	5,39		4,87	
						0,99	1,00	0,96	0,99	0,64		0,75	
SDH	D	22,00	79,00	48,84	14,10	-0,13	-2,28	2,83	4,11		-3,44	0,67	0,31
						1,00	0,99	0,97	0,85		0,93	1,00	
	L	15,80	66,00	45,27	13,02	-7,00	-6,40	-2,24	-3,66		-5,39	-0,52	
						0,31	0,43	0,99	0,92		0,64	1,00	
ILL	D	30,00	62,00	44,73	7,80	-4,24	-6,39	-1,27		-4,11	-7,55	-3,43	0,05
						0,83	0,39	1,00		0,85	0,19	0,93	
	L	28,90	67,20	48,93	8,51	-3,34	-2,74	1,41		3,66	-1,73	3,13	
						0,95	0,98	1,00		0,92	0,99	0,96	
K	D	26,00	58,00	46,0	8,02	-2,97	-5,12		1,27	-2,83	-6,28	-2,16	0,44
						0,96	0,67		1,00	0,97	0,41	0,99	
	L	33,60	58,10	47,52	7,32	-4,75	-4,15		-1,41	2,24	-3,15	1,72	
						0,77	0,86		1,00	0,99	0,96	0,99	
CR	D	33,00	82,00	51,12	9,50	2,14		5,12	6,39	2,28	1,16	2,95	0,84
						0,99		0,67	0,39	0,99	1,00	0,96	
	L	30,20	85,80	51,67	12,17	-0,60		4,15	2,74	6,40	1,00	5,87	
						1,00		0,86	0,98	0,43	1,00	0,54	
BI	D	27,00	67,00	48,98	10,72		-2,14	2,97	4,24	0,13	-3,31	0,81	0,20
							0,99	0,96	0,83	1,00	0,94	1,00	
	L	35,30	70,60	52,27	8,96		-0,77	4,75	3,34	7,00	1,60	6,47	
							1,00	0,77	0,95	0,31	0,99	0,41	

RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Na prvom rezu desne strane srednja izmjerena vrijednost VZK-a kod CR populacije bila je statistički značajno veća od vrijednosti izmjerene kod SDH populacije. Ostale razlike u vrijednostima VZK-a između pojedinih historijskih skupina nisu bile statistički značajne, kao niti razlike vrijednosti VZK-a između lijeve i desne strane što je prikazano u tablici 4.

Tablica 4. Rezultati VZK-a lijeve i desne strane izmjereni na prvom rezu kroz silikonski otisak.

VZK - prvi rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	1,96	8,50	5,76	1,57	-0,19	-1,14	-0,14	0,12	0,46	-0,23		0,62
						1,00	0,17	1,00	1,00	0,95	0,99		
	L	2,91	9,06	5,96	1,54	-0,22	-0,58	0,08	-0,18	0,47	-0,13		
						0,99	0,90	1,00	1,00	0,96	1,00		
KSV	D	3,93	7,76	6,00	1,07	0,04	-0,90	0,09	0,36	0,70		0,23	0,76
						1,00	0,45	1,00	0,98	0,74		0,99	
	L	2,58	8,25	6,10	1,32	-0,09	-0,45	0,22	-0,04	0,61		0,13	
						1,00	0,97	0,99	1,00	0,88		1,00	
SDH	D	2,62	8,80	5,30	1,78	-0,65	-1,60	-0,60	-0,33		-0,70	-0,46	0,69
						0,80	***0,00***	0,85	0,99		0,74	0,95	
	L	2,02	9,42	5,48	1,80	-0,70	-1,06	-0,38	-0,66		-0,61	-0,47	
						0,79	0,32	0,98	0,84		0,88	0,96	
ILL	D	3,52	7,82	5,64	1,22	-0,31	-1,26	-0,26		0,33	-0,36	-0,12	0,17
						0,99	0,08	0,99		0,99	0,98	1,00	
	L	3,52	9,84	6,14	1,58	-0,04	-0,40	0,27		0,66	0,04	0,18	
						1,00	0,98	0,99		0,84	1,00	1,00	
K	D	3,40	7,85	5,91	1,05	-0,05	-1,00		0,26	0,60	-0,09	1,14	0,89
						1,00	0,32		0,99	0,85	1,00	0,17	
	L	3,67	7,57	5,87	1,08	-0,31	-0,67		-0,27	0,38	-0,22	-0,08	
						0,99	0,82		0,99	0,98	0,99	1,00	
CR	D	4,52	11,30	6,91	1,65	0,94		1,00	1,26	1,60	0,90	1,14	0,43
						0,39		0,32	0,08	***0,00***	0,45	0,17	
	L	3,50	11,10	6,55	1,86	0,36		0,67	0,40	1,06	0,45	0,58	
						0,99		0,82	0,98	0,32	0,97	0,90	
BI	D	2,19	9,25	5,96	1,66		-0,94	0,05	0,31	0,65	-0,04	0,19	0,58
							0,39	1,00	0,99	0,80	1,00	1,00	
	L	3,31	9,36	6,19	1,57		-0,36	0,31	0,04	0,70	0,09	0,22	
							0,99	0,99	1,00	0,79	1,00	0,99	

Bold i italic ***(0,01)*** –statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Statistički značajno manja srednja vrijednost DZL-a na prvom rezu desne strane izmjerena je na SDH uzorku u odnosu na srednje DZL vrijednosti izmjerene na BI, CR, ILL i K populaciji te manja vrijednost DZL-a desne strane kod KSV populacije u odnosu na vrijednost CR populacije što je prikazano u tablici 5. Ostale razlike vrijednosti DZL-a između ispitivanih historijskih skupina nisu bile statistički značajne. Statistički značajno veće vrijednosti DZL-a izmjerene su na lijevoj strani za SDH te na desnoj strani za K populaciju (Tablica 5).

Tablica 5. Rezultati DZL-a lijeve i desne strane izmjereni na prvom rezu kroz silikonski otisak.

DZL - prvi rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	7,70	14,80	11,29	1,95	-0,73	-1,54	-0,83	-0,52	1,26	0,40		0,46
						0,88	0,11	0,80	0,97	0,32	0,99		
	L	7,20	15,20	11,68	2,10	0,22	-0,49	0,26	0,16	0,22	0,24		
						1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00		
KSV	D	7,10	13,50	10,88	1,58	-1,13	-1,94	-1,23	-0,93	0,85		-0,40	0,20
						0,46	***0,01***	0,34	0,70	0,78		0,99	
	L	7,80	14,50	11,43	1,73	-0,02	-0,74	0,01	-0,08	-0,02		-0,24	
						1,00	0,92	1,00	1,00	1,00		1,00	
SDH	D	4,90	13,00	10,03	2,08	-1,99	-2,80	-2,09	-1,78		0,85	-1,26	***0,01***
						0,01	***0,00***	***0,00***	***0,03***		0,78	0,32	
	L	7,20	15,20	11,46	2,09	0,00	-0,71	0,04	-0,06		0,02	-0,22	
						1,00	0,93	1,00	1,00		1,00	1,00	
ILL	D	8,20	17,20	11,81	2,02	-0,21	-1,01	-0,30		1,78	0,93	0,52	0,63
						1,00	0,60	0,99		***0,03***	0,70	0,97	
	L	8,09	19,60	11,52	2,74	0,06	-0,65	0,10		0,06	0,08	0,16	
						1,00	0,95	1,00		1,00	1,00	1,00	
K	D	9,00	13,50	12,12	1,25	0,09	-0,70		0,30	2,09	1,23	0,83	***0,04***
						1,00	0,89		0,99	***0,00***	0,34	0,80	
	L	9,07	14,30	11,41	1,39	-0,04	-0,75		-0,10	-0,04	-0,01	-0,26	
						1,00	0,91		1,00	1,00	1,00	1,00	
CR	D	8,70	17,10	12,83	1,99	0,80		0,70	1,01	2,80	1,94	1,54	0,21
						0,82		0,89	0,60	***0,00***	***0,01***	0,11	
	L	8,37	17,40	12,17	2,08	0,71		0,75	0,65	0,71	0,74	0,49	
						0,93		0,91	0,95	0,93	0,92	0,99	
BI	D	6,50	14,60	12,02	1,87		-0,80	-0,09	0,21	1,99	1,13	0,73	0,24
							0,82	1,00	1,00	***0,01***	0,46	0,88	
	L	8,01	15,00	11,46	1,86		-0,71	0,04	-0,06	0,00	0,02	-0,22	
							0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

U tablici 6 prikazane su vrijednosti NZK-a izmjerene M1 metodom na drugom rezu kroz silikonski otisak. Dobivena je statistički značajno veća vrijednost NZK-a M1 kod BI u odnosu na SDH populaciju. NZK M1 vrijednosti između ostalih historijskih skupina nisu se statistički značajno razlikovale. Izmjerena vrijednost desne strane kod CR populacije značajno je bila veća od vrijednosti s lijeve strane što je također prikazano u tablici 6.

Tablica 6. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na drugom rezu kroz silikonski otisak metodom M1.

NZK M1 - drugi rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	13,80	53,80	34,98	6,88	-2,90	-4,10	-1,13	0,41	1,21	-2,04		0,84
						0,74	0,33	0,99	1,00	0,99	0,94		
	L	16,20	51,50	34,64	6,78	-3,23	-0,94	0,25	-0,70	2,96	-1,42		
						0,61	0,99	1,00	1,00	0,70	0,99		
KSV	D	27,3	46,9	37,03	4,59	-0,85	-2,06	0,91	2,45	3,26		2,04	0,44
						0,99	0,94	0,99	0,87	0,62		0,94	
	L	26,20	45,00	36,07	5,08	-1,80	0,48	1,68	0,72	4,39		1,42	
						0,96	1,00	0,97	1,00	0,22		0,99	
SDH	D	19,80	51,70	33,76	7,74	-4,12	-5,32	-2,34	-0,80		-3,26	1,21	0,26
						0,32	0,07	0,89	1,00		0,62	0,99	
	L	17,20	44,90	31,68	6,52	-6,19	-3,91	-2,71	-3,66		-4,39	-2,96	
						0,01	0,37	0,79	0,45		0,22	0,70	
ILL	D	21,60	41,20	34,57	4,66	-3,31	-4,51	-1,54		0,80	-2,45	-0,41	0,57
						0,61	0,21	0,98		1,00	0,87	1,00	
	L	22,20	47,10	35,34	5,86	-2,53	-0,24	0,95		3,66	-0,72	0,70	
						0,84	1,00	0,99		0,45	1,00	1,00	
K	D	25,80	44,40	36,11	4,70	-1,77	-2,97		1,54	2,34	-0,91	1,13	0,20
						0,97	0,72		0,98	0,89	0,99	0,99	
	L	21,90	45,10	34,39	5,66	-3,48	-1,19		-0,95	2,71	-1,68	-0,25	
						0,52	0,99		0,99	0,79	0,97	1,00	
CR	D	24,70	48,00	39,09	5,35	1,20		2,97	4,51	5,32	2,06	4,10	***0,01***
						0,99		0,72	0,21	0,07	0,94	0,33	
	L	21,30	44,10	35,59	5,37	-2,28		1,19	0,24	3,91	-0,48	0,94	
						0,89		0,99	1,00	0,37	1,00	0,99	
BI	D	23,10	50,50	37,88	7,41		-1,20	1,77	3,31	4,12	0,85	2,90	0,99
							0,99	0,97	0,61	0,32	0,99	0,74	
	L	25,60	48,40	37,87	6,01		2,28	3,48	2,53	6,19	1,80	3,23	
							0,89	0,52	0,84	***0,01***	0,96	0,61	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednosti NZK-a izmjerene metodom M2 na drugom rezu kroz silikonski otisak prikazane su u tablici 7. S obzirom na vrstu historijske populacije nije bilo statistički značajnih razlika osim statistički značajno veće vrijednosti NZK-a M2 kod KSV populacije u odnosu na vrijednost NZK-a M2 kod ILL populacije. Također je na ILL uzorku izmjerena veća vrijednost NZK-a M2 na lijevoj negoli desnoj strani. Ostale se vrijednosti nisu međusobno statistički značajno razlikovale.

Tablica 7. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na drugom rezu kroz silikonski otisak metodom M2.

NZK M2 - drugi rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	15,00	76,40	53,82	12,06	-2,97	-0,80	3,42	5,30	-0,32	-5,45		0,90
						0,98	1,00	0,96	0,76	1,00	0,73		
	L	16,70	78,90	53,42	13,24	-4,96	0,76	1,48	0,32	1,59	-6,40		
						0,86	1,00	1,00	1,00	1,00	0,64		
KSV	D	37,00	77,30	59,27	9,87	2,48	4,65	8,87	10,75	5,13		5,45	0,85
						0,99	0,85	0,16	***0,03***	0,79		0,73	
	L	34,00	91,40	59,82	13,34	1,43	7,16	7,88	6,73	8,00		6,40	
						1,00	0,51	0,38	0,58	0,36		0,64	
SDH	D	23,70	82,60	54,14	15,10	-2,64	-0,48	3,74	5,62		-5,13	0,32	0,56
						0,99	1,00	0,94	0,70		0,79	1,00	
	L	20,30	80,40	51,82	15,90	-6,56	-0,83	-0,11	-1,27		-8,00	-1,59	
						0,61	1,00	1,00	1,00		0,364	1,00	
ILL	D	30,60	63,90	48,52	7,97	-8,27	-6,10	-1,88		-5,62	-10,75	-5,30	***0,04***
						0,23	0,61	0,99		0,70	***0,03***	0,76	
	L	33,80	69,30	53,09	9,05	-5,29	0,43	1,15		1,27	-6,73	-0,32	
						0,82	1,00	1,00		1,00	0,58	1,00	
K	D	34,80	63,20	50,40	7,55	-6,39	-4,22		1,88	-3,74	-8,87	-3,42	0,51
						0,56	2,90		0,99	0,94	0,16	0,96	
	L	33,00	70,60	51,93	10,35	-6,45	-0,72		-1,15	0,11	-7,88	-1,48	
						0,63	1,00		1,00	1,00	0,38	1,00	
CR	D	32,70	73,00	54,62	10,08	-2,16		4,22	6,10	0,48	-4,65	0,80	0,45
						0,99		0,90	0,61	1,00	0,85	1,00	
	L	30,60	78,60	52,66	10,28	-5,72		0,72	-0,43	0,83	-7,16	-0,76	
						0,75		1,00	1,00	1,00	0,51	1,00	
BI	D	31,80	82,70	56,79	13,77		2,16	6,39	8,27	2,64	-2,48	2,97	0,62
							0,99	0,56	0,23	0,99	0,99	0,98	
	L	41,90	79,20	58,38	10,85		5,72	6,45	5,29	6,56	-1,43	4,96	
							0,75	0,63	0,82	0,61	1,00	0,86	

Bold i italic ***(0,01)***-statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Analizom rezultata mjerenja dobivena je statistički značajno veća vrijednost VZK-a na drugom rezu kroz silikonski otisak desne strane kod CR populacije u odnosu na vrijednost VZK-a kod SDH populacije (Tablica 8). Usporedbom vrijednosti VZK-a na drugom rezu kroz silikonski otisak lijeve i desne strane, statistički značajno veće vrijednosti bile su na desnoj strani kod K i CR populacije.

Tablica 8. Rezultati VZK-a lijeve i desne strane izmjereni na drugom rezu kroz silikonski otisak.

VZK - drugi rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	1,89	9,15	6,65	1,51	-0,61	-1,04	0,25	0,18	0,37	-0,08		0,84
						0,84	0,26	0,99	1,00	0,98	1,00		
	L	2,43	9,68	6,57	1,49	-0,38	-0,01	0,82	0,24	0,42	-0,17		
						0,98	1,00	0,53	0,99	0,96	1,00		
KSV	D	4,02	8,92	6,73	1,21	-0,53	-0,96	0,34	0,26	0,45		0,08	0,95
						0,91	0,37	0,99	0,99	0,96		1,00	
	L	4,28	9,00	6,75	1,26	-0,20	0,16	1,00	0,42	0,60		0,17	
						0,99	1,00	0,28	0,96	0,84		1,00	
SDH	D	2,93	10,10	6,27	1,94	-0,99	-1,42	-0,11	-0,19		-0,45	-0,37	0,78
						0,33	***0,03***	1,00	1,00		0,96	0,98	
	L	2,99	9,42	6,15	1,55	-0,80	-0,44	0,39	-0,17		-0,60	-0,42	
						0,56	0,96	0,97	1,00		0,84	0,96	
ILL	D	4,53	9,67	6,47	1,30	-0,79	-1,22	0,07		0,19	-0,26	-0,18	0,70
						0,61	0,10	1,00		1,00	0,99	1,00	
	L	3,45	9,41	6,33	1,51	-0,62	-0,26	0,57		0,17	-0,42	-0,24	
						0,81	0,99	0,86		1,00	0,96	0,99	
K	D	4,67	9,42	6,39	1,13	-0,87	-1,30		-0,07	0,11	-0,34	-0,25	***0,03***
						0,49	0,06		1,00	1,00	0,99	0,99	
	L	3,53	7,61	5,75	1,14	-1,20	-0,84		-0,57	-0,39	-1,00	-0,82	
						0,09	0,51		0,86	0,97	0,28	0,53	
CR	D	4,62	10,40	7,69	1,43	0,43		1,30	1,22	1,42	0,96	1,04	***0,00***
						0,97		0,06	0,10	***0,03***	0,37	0,26	
	L	3,59	9,87	6,59	1,38	-0,36		0,84	0,26	0,44	-0,16	0,01	
						0,98		0,51	0,99	0,96	1,00	1,00	
BI	D	4,88	11,7	7,26	1,53		-0,43	0,87	0,79	0,99	0,53	0,61	0,43
							0,97	0,49	0,61	0,33	0,91	0,84	
	L	4,58	11,30	6,44	1,44		0,36	1,20	0,62	0,80	0,20	0,38	
							0,98	0,09	0,81	0,56	0,99	0,98	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednosti DZL-a desne i lijeve strane izmjerene na drugom rezu kroz silikonski otisak prikazane su u tablici 9. Nije bilo statistički značajnih razlika vrijednosti DZL-a između pojedinih historijskih skupina. Međutim, na K i CR populaciji uočene su statistički značajne razlike između vrijednosti DZL-a lijeve i desne strane, pri čemu su vrijednosti na desnoj strani bile nešto veće.

Tablica 9. Rezultati DZL-a lijeve i desne strane izmjereni na drugom rezu kroz silikonski otisak.

DZL - drugi rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	7,30	16,00	12,47	1,92	-0,86	-0,97	0,23	0,05	0,25	0,19		0,77
						0,71	0,57	1,00	1,00	0,99	1,00		
	L	8,01	16,30	12,60	1,74	-0,20	-0,00	1,07	0,93	0,17	-0,11		
						1,00	1,00	0,34	0,51	1,00	1,00		
KSV	D	8,00	14,70	12,28	1,80	-1,05	-1,16	0,04	-0,13	0,06		-0,19	0,30
						0,48	0,34	1,00	1,00	1,00		1,00	
	L	9,71	15,40	12,72	1,48	-0,09	0,10	1,18	1,05	0,28		0,11	
						1,00	1,00	0,22	0,36	0,99		1,00	
SDH	D	7,30	16,10	12,21	2,27	-1,11	-1,23	-0,02	-0,20		-0,06	-0,25	0,67
						0,40	0,27	1,00	1,00		1,00	0,99	
	L	9,83	16,90	12,43	1,71	-0,37	-0,17	0,90	0,76		-0,28	-0,17	
						0,99	1,00	0,57	0,74		0,99	1,00	
ILL	D	9,30	16,40	12,42	1,66	-0,91	-1,02	0,18		0,20	0,13	-0,05	0,10
						0,65	0,50	1,00		1,00	1,00	1,00	
	L	9,12	17,80	11,67	1,84	-1,14	-0,94	0,13		-0,76	-1,05	-0,93	
						0,25	0,51	1,00		0,74	0,36	0,51	
K	D	10,00	14,50	12,23	1,25	-1,09	-1,21		-0,18	0,02	-0,04	-0,23	***0,02***
						0,42	0,29		1,00	1,00	1,00	1,00	
	L	9,77	13,30	11,53	1,16	-1,27	-1,07		-0,13	-0,90	-1,18	-1,07	
						0,14	0,33		1,00	0,57	0,22	0,34	
CR	D	9,00	16,50	13,44	1,55	0,11		1,21	1,02	1,23	1,16	0,97	***0,04***
						1,00		0,29	0,50	0,27	0,34	0,57	
	L	9,61	16,70	12,61	1,62	-0,20		1,07	0,94	0,17	-0,10	0,00	
						1,00		0,33	0,51	1,00	1,00	1,00	
BI	D	10,7	16,3	13,33	1,45		-0,11	1,09	0,91	1,11	1,05	0,86	0,17
							1,00	0,42	0,65	0,40	0,48	0,71	
	L	10,30	16,00	12,81	1,44		0,20	1,27	1,14	0,37	0,09	0,20	
							1,00	0,14	0,25	0,99	1,00	1,00	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p-p vrijednost

Vrijednost NZK-a mjerenog M1 metodom na trećem rezu kroz silikonski otisak desnog zgloba kod KSV populacije bila je statistički značajno veća od vrijednosti NZK-a M1 izmjerene na ILL populaciji. Razlike vrijednosti NZK-a M1 između ostalih historijskih populacija nisu bile statistički značajne. S obzirom na razlike vrijednosti između lijeve i desne strane, kod ILL populacije statistički je značajno bila veća vrijednost NZK-a na lijevoj strani. Vrijednosti desne i lijeve strane na ostalim historijskim populacijama nisu se statistički značajno razlikovale. Rezultati su prikazani u tablici 10.

Tablica 10. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na trećem rezu kroz silikonski otisak metodom M1.

NZK M1 - treći rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	15,00	56,00	37,07	7,08	-0,62	-0,48	2,79	4,54	2,08	-1,65		0,98
						1,00	1,00	0,82	0,27	0,95	0,98		
	L	11,60	49,20	37,10	7,36	-2,85	-0,62	2,41	-0,45	1,32	-1,86		
						0,77	1,00	0,88	1,00	0,99	0,96		
KSV	D	24,00	49,00	38,72	5,18	1,03	1,17	4,44	6,19	3,74		1,65	0,83
						0,99	0,99	0,29	***0,03***	0,52		0,98	
	L	30,50	48,30	38,97	3,87	-0,98	1,24	4,28	1,41	3,18		1,86	
						0,99	0,99	0,29	0,99	0,66		0,96	
SDH	D	21,00	54,00	34,98	7,36	-2,71	-2,56	0,70	2,45		-3,74	-2,08	0,65
						0,84	0,87	1,00	0,89		0,52	0,95	
	L	20,30	52,80	35,78	6,69	-4,17	-1,94	1,09	-1,77		-3,18	1,32	
						0,32	0,95	0,99	0,97		0,66	0,99	
ILL	D	22,00	43,00	32,53	4,86	-5,16	-5,02	-1,75		-2,45	-6,19	-4,54	***0,00***
						0,13	0,16	0,98		0,89	***0,03***	0,27	
	L	23,40	45,60	37,56	5,01	-2,40	-0,17	2,87		1,77	-1,41	0,45	
						0,88	1,00	0,76		0,97	0,99	1,00	
K	D	20,00	43,00	34,28	5,39	-3,41	-3,27		1,75	-0,70	-4,44	-2,79	0,79
						0,63	0,68		0,98	1,00	0,29	0,82	
	L	16,30	48,40	34,69	7,03	-5,27	-3,04		-2,87	-1,09	-4,28	-2,41	
						0,08	0,71		0,76	0,99	0,29	0,88	
CR	D	12,00	48,00	37,55	7,07	-0,14		3,27	5,02	2,56	-1,17	0,48	0,90
						1,00		0,68	0,16	0,87	0,99	1,00	
	L	26,30	46,30	37,73	5,42	-2,22		3,04	0,17	1,94	-1,24	0,62	
						0,91		0,71	1,00	0,95	0,99	1,00	
BI	D	24,00	49,00	37,69	7,07		0,14	3,41	5,16	2,71	-1,03	0,62	0,20
							1,00	0,63	0,13	0,84	0,99	1,00	
	L	28,50	53,60	39,96	6,54		2,22	5,27	2,40	4,17	0,98	2,85	
							0,91	0,08	0,88	0,32	0,99	0,77	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR- američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Na trećem rezu kroz silikonski otisak desne strane izmjerene su statistički značajno veće vrijednosti NZK-a metodom M2 kod RSV populacije u odnosu na ILL populaciju te statistički značajno veće vrijednosti kod KSV populacije u odnosu na CR, K i ILL populaciju. Na lijevoj strani vrijednosti NZK-a mjerenog M2 metodom bile su statistički značajno veće kod KSV u odnosu na CR i K populaciju. Kod ILL populacije statistički je značajno bila veća vrijednost NZK-a M2 lijeve strane u odnosu na desnu stranu. Ostale razlike nisu bile statistički značajne, a sve vrijednosti NZK-a izmjerene metodom M2 prikazane su u tablici 11.

Tablica 11. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na trećem rezu kroz silikonski otisak metodom M2.

NZK M2 - treći rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	24,30	78,10	58,27	11,89	1,30	5,48	9,92	11,79	1,04	-6,54		0,80
						1,00	0,80	0,13	***0,03***	1,00	0,63		
	L	15,00	80,30	57,40	14,57	-4,31	4,16	4,44	2,23	-1,27	-8,79		
						0,93	0,94	0,92	0,99	1,00	0,29		
KSV	D	44,80	84,10	64,81	9,84	7,84	12,02	16,46	18,33	7,58		6,54	0,59
						0,40	***0,02***	***0,00***	***0,00***	0,44		0,63	
	L	47,00	86,40	66,20	10,39	4,47	12,96	13,24	11,03	7,52		8,79	
						0,92	***0,01***	***0,01***	0,07	0,49		0,29	
SDH	D	26,70	93,40	57,23	15,78	0,26	4,44	8,88	10,75		-7,58	-1,04	0,71
						1,00	0,92	0,24	0,07		0,44	1,00	
	L	27,40	90,20	58,68	14,83	-3,04	5,44	5,72	3,51		-7,52	1,27	
						0,98	0,83	0,79	0,97		0,49	1,00	
ILL	D	30,40	66,60	46,47	8,51	-10,49	-6,31	-1,87		-10,57	-18,33	-11,79	***0,00***
						0,09	0,67	0,99		0,07	***0,00***	***0,03***	
	L	33,60	68,00	55,17	8,81	-6,55	1,93	2,21		-3,51	-11,03	-2,23	
						0,66	0,99	0,99		0,97	0,07	0,99	
K	D	27,30	69,40	48,34	10,75	-8,62	-4,44		1,87	-8,88	-16,46	-9,92	0,13
						0,28	0,92		0,99	0,24	***0,00***	0,13	
	L	21,40	74,30	52,96	12,96	-8,76	-0,28		-2,21	-5,72	-13,24	-4,44	
						0,29	1,00		0,99	0,79	***0,01***	0,92	
CR	D	16,5	73,0	52,78	11,97	-4,17		4,44	6,31	-4,44	-12,02	-5,48	0,87
						0,94		0,92	0,67	0,92	***0,02***	0,80	
	L	33,00	74,40	53,24	10,83	-8,48		0,28	-1,93	-5,44	-12,96	-4,16	
						0,33		1,00	3,23	0,83	***0,01***	0,94	
BI	D	30,2	81,5	56,93	14,88		4,17	8,62	10,49	-0,26	-7,84	-1,30	0,20
							0,94	0,28	0,09	1,00	0,40	1,00	
	L	34,80	87,50	61,72	14,07		8,48	8,76	6,55	3,04	-4,47	4,31	
							0,33	0,29	0,66	0,98	0,92	0,93	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR- američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednost VZK-a mjerena na trećem rezu kroz silikonski otisak lijeve strane bila je statistički značajno veća kod RSV, KSV i BI populacije u odnosu na VZK vrijednosti K populacije. Razlike u vrijednostima VZK-a između ostalih historijskih skupina nisu bile statistički značajne. Također nije bilo statistički značajnih razlika između vrijednosti VZK-a lijeve i desne strane mjereno na trećem rezu kroz silikonski otisak (Tablica 12).

Tablica 12. Rezultati VZK-a lijeve i desne strane izmjereni na trećem rezu kroz silikonski otisak.

VZK - treći rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	2,38	10,60	7,37	1,54	0,02	0,10	1,08	1,08	0,59	0,12		0,71
						1,00	1,00	0,17	0,17	0,83	1,00		
	L	1,64	9,73	7,22	1,56	-0,21	-0,15	1,20	0,67	0,17	-0,23		
						0,99	1,00	***0,05***	0,68	1,00	0,99		
KSV	D	4,63	9,07	7,24	1,22	-0,10	-0,02	0,95	0,95	0,46		-0,12	0,48
						1,00	1,00	0,31	0,31	0,94		1,00	
	L	5,40	10,10	7,46	1,17	0,02	0,39	1,43	0,91	0,40		0,23	
						1,00	0,96	***0,00***	0,30	0,96		0,99	
SDH	D	3,59	10,20	6,78	1,79	-0,57	-0,48	0,48	0,48		-0,46	-0,59	0,51
						0,86	0,93	0,93	0,93		0,93	0,83	
	L	4,74	9,80	7,05	1,41	-0,38	-0,01	1,02	0,50		-0,40	-0,17	
						0,97	1,00	0,17	0,89		0,96	1,00	
ILL	D	4,14	8,43	6,29	1,22	-1,05	-0,97	0,00		-0,48	-0,95	-1,08	0,41
						0,19	0,28	1,00		0,93	0,31	0,17	
	L	4,28	8,72	6,54	1,19	-0,89	-0,51	0,52		-0,50	-0,91	-0,67	
						0,34	0,88	0,88		0,89	0,30	0,68	
K	D	4,03	8,61	6,29	1,08	-1,05	-0,97		-0,00	-0,48	-0,95	-1,08	0,39
						0,19	0,28		1,00	0,93	0,31	0,17	
	L	3,64	9,27	6,02	1,32	-1,41	-1,04		-0,52	-1,02	-1,43	-1,20	
						0,01	0,16		0,88	0,17	***0,00***	***0,05***	
CR	D	3,50	9,11	7,26	1,29	-0,08		0,97	0,97	0,48	0,02	-0,10	0,53
						1,00		0,28	0,28	0,93	1,00	1,00	
	L	5,40	9,61	7,06	1,15	-0,37		1,04	0,51	0,01	-0,39	-0,15	
						0,97		0,16	0,88	1,00	0,96	1,00	
BI	D	5,32	10,80	6,94	1,43		0,08	1,05	1,05	0,57	0,10	-0,02	0,80
							1,00	0,19	0,19	0,86	1,00	1,00	
	L	4,86	10,70	7,43	1,37		0,37	1,41	0,89	0,38	-0,02	0,21	
							0,97	***0,01***	0,34	0,97	1,00	0,99	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR- američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Na trećem rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane nisu dobivene statistički značajne razlike vrijednosti DZL-a između historijskih skupina. Na ILL populaciji izmjerena vrijednost DZL-a desne strane bila je statistički značajno veća od vrijednosti DZL-a lijeve strane. Ostale vrijednosti DZL-a nisu se statistički značajno međusobno razlikovale s obzirom na lijevu i desnu stranu. Sve vrijednosti DZL-a mjerenog na trećem rezu kroz silikonski otisak prikazane su u tablici 13.

Tablica 13. Rezultati DZL-a lijeve i desne strane izmjereni na trećem rezu kroz silikonski otisak.

DZL - treći rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	9,4	17,8	13,34	1,77	-0,33	0,06	0,73	0,74	0,72	0,38		0,64
						0,99	1,00	0,73	0,72	0,75	0,98		
	L	7,30	17,20	13,11	2,10	-0,08	0,05	1,12	1,33	-0,07	-0,02		
						1,00	1,00	0,26	0,09	1,00	1,00		
KSV	D	9,8	15,8	12,96	1,57	-0,72	-0,31	0,35	0,36	0,34		-0,38	0,66
						0,75	0,99	0,99	0,99	0,99		0,98	
	L	10,40	16,40	13,13	1,51	-0,06	0,07	1,14	1,35	-0,05		0,02	
						1,00	1,00	0,23	0,08	1,00		1,00	
SDH	D	9,00	15,50	12,62	1,87	-1,06	-0,65	0,01	0,02		-0,34	-0,72	0,21
						0,29	0,83	1,00	1,00		0,99	0,75	
	L	9,30	16,40	13,19	1,65	-0,01	0,13	1,19	1,41		0,05	0,07	
						1,00	1,00	0,19	0,06		1,00	1,00	
ILL	D	10,40	16,70	12,60	1,43	-1,08	-0,67	-0,01		-0,02	-0,36	-0,74	***0,02***
						0,26	0,81	1,00		1,00	0,99	0,72	
	L	9,20	15,00	11,78	1,30	-1,42	-1,28	-0,21		-1,41	-1,35	-1,33	
						0,05	0,12	1,00		0,06	0,08	0,09	
K	D	9,60	14,70	12,61	1,12	-1,07	-0,66		0,01	-0,01	-0,35	-0,73	0,05
						0,27	0,82		1,00	1,00	0,99	0,73	
	L	9,00	14,00	11,99	1,31	-1,20	-1,06		0,21	-1,19	-1,14	-1,12	
						0,18	0,32		1,00	0,19	0,23	0,26	
CR	D	10,80	15,50	13,27	1,25	-0,40		0,66	0,67	0,65	0,31	-0,06	0,53
						0,98		0,82	0,81	0,83	0,99	1,00	
	L	10,60	15,60	13,06	1,40	-0,14		1,06	1,28	-0,13	-0,07	-0,05	
						1,00		0,32	0,12	1,00	1,00	1,00	
BI	D	11,50	17,30	13,68	1,38		0,40	1,07	1,08	1,06	0,72	0,33	0,20
							0,98	0,27	0,26	0,29	0,75	0,99	
	L	10,70	16,30	13,20	1,49		0,14	1,20	1,42	0,01	0,06	0,08	
							1,00	0,18	0,05	1,00	1,00	1,00	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR- američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

U tablici 14 prikazane su vrijednosti NZK-a mjerene M1 metodom na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. Statistički značajno veća vrijednost NZK-a M1 desne strane izmjerena je kod RSV u odnosu na ILL populaciju, kod KSV u odnosu na ILL te kod BI u odnosu na ILL populaciju, a s lijeve strane izmjerena je značajno veća vrijednost NZK-a M1 kod BI u odnosu na K populaciju. Ostale vrijednosti NZK-a M1 između historijskih populacija nisu se statistički značajno razlikovale. Kod ILL skupine statistički značajno veća je bila vrijednost NZK-a M1 izmjerena na lijevoj strani u odnosu na vrijednost desne strane.

Tablica 14. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na četvrtom rezu kroz silikonski otisak metodom M1.

NZK M1 - četvrti rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	19,20	50,40	36,99	7,42	0,03	1,35	4,02	6,23	2,10	-1,73		0,32
						1,00	0,99	0,47	***0,04***	0,95	0,98		
	L	23,60	51,90	38,84	6,94	-1,84	1,68	4,68	1,27	1,83	-1,05		
						0,97	0,98	0,27	0,99	0,97	0,99		
KSV	D	21,70	47,60	38,73	5,63	1,77	3,08	5,76	7,96	3,83		1,73	0,44
						0,98	0,77	0,08	***0,00***	0,53		0,98	
	L	28,20	52,40	39,89	5,95	-0,78	2,74	5,73	2,33	2,88		1,05	
						1,00	0,85	0,08	0,93	0,82		0,99	
SDH	D	19,50	47,60	34,89	6,87	-2,06	-0,75	1,92	4,13		-3,83	-2,10	0,24
						0,96	1,00	0,97	0,44		0,53	0,95	
	L	17,30	52,90	37,01	7,00	-3,67	-0,14	2,85	-0,55		-2,88	-1,83	
						0,59	1,00	0,83	1,00		0,82	0,97	
ILL	D	20,90	39,80	30,76	5,09	-6,19	-4,88	-2,20		-4,13	-7,96	-6,23	***0,00***
						0,04	0,23	0,94		0,44	***0,00***	***0,04***	
	L	25,00	45,00	37,56	4,64	-3,11	0,41	3,40		0,55	-2,33	-1,27	
						0,76	1,00	0,67		1,00	0,93	0,99	
K	D	19,10	43,00	32,97	6,14	-3,99	-2,67		2,20	-1,92	-5,76	-4,02	0,51
						0,48	0,87		0,94	0,97	0,08	0,47	
	L	14,00	48,20	34,16	7,93	-6,52	-2,99		-3,40	-2,85	-5,73	-4,68	
						0,02	0,79		0,67	0,83	0,08	0,27	
CR	D	15,10	47,00	35,64	6,63	-1,31		2,67	4,88	0,75	-3,08	-1,35	0,36
						0,99		0,87	0,23	1,00	0,77	0,99	
	L	21,90	46,50	37,15	6,23	-3,52		2,99	-0,41	0,14	-2,74	-1,68	
						0,63		0,79	1,00	1,00	0,85	0,98	
BI	D	19,90	56,20	36,96	7,97		1,31	3,99	6,19	2,06	-1,77	-0,03	0,05
							0,99	0,48	***0,04***	0,96	0,98	1,00	
	L	25,4	53,3	40,68	6,94		3,52	6,52	3,11	3,67	0,78	1,84	
							0,63	***0,02***	0,76	0,59	1,00	0,97	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR- američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

U tablici 15 prikazane su vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. Srednje vrijednosti NZK-a M2 desne strane bile su statistički značajno veće kod RSV u odnosu na K i ILL populaciju, kod KSV u odnosu na CR, K i ILL populaciju, kod SDH u odnosu na K i ILL populaciju te kod BI u odnosu na ILL i K populaciju. Na lijevoj strani su izmjerene značajno veće vrijednosti NZK-a M2 kod KSV populacije u odnosu na CR, K i ILL populaciju te kod BI u odnosu na K populaciju. Kod ILL skupine statistički je značajno bila veća vrijednost NZK-a M1 izmjerena na lijevoj strani za razliku od vrijednosti s desne strane.

Tablica 15. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na četvrtom rezu kroz silikonski otisak metodom M2.

NZK M2 - četvrti rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	19,50	80,60	55,98	12,88	0,92	6,36	12,7	14,1	0,11	-7,88		0,46
						1,00	0,69	***0,01***	***0,00***	1,00	0,43		
	L	23,6	80,3	58,55	13,89	-4,34	4,38	10,18	5,18	-1,00	-8,60		
						0,94	0,94	0,15	0,87	1,00	0,34		
KSV	D	42,20	80,40	63,86	9,14	8,81	14,25	20,63	22,02	7,99		7,88	0,22
						0,28	***0,05***	***0,00***	***0,00***	0,41		0,43	
	L	44,00	96,00	67,15	11,59	4,26	12,98	18,78	13,78	7,60		8,60	
						0,94	***0,02***	***0,00***	***0,01***	0,50		0,34	
SDH	D	23,80	90,10	55,87	16,22	0,81	6,25	12,63	14,02		-7,99	-0,11	0,37
						1,00	0,71	***0,02***	***0,00***		0,41	1,00	
	L	25,10	91,30	59,55	15,32	-3,34	5,38	11,18	6,18		-7,60	1,00	
						0,98	0,85	0,08	0,74		0,50	1,00	
ILL	D	28,50	59,40	41,84	8,62	-13,21	-7,77	-1,39		-14,02	22,02	14,1	***0,00***
						0,01	0,45	1,00		***0,00***	***0,00***	***0,00***	
	L	36,70	63,30	53,37	7,85	-9,52	-0,80	5,00		-6,18	-13,78	-5,18	
						0,22	1,00	0,89		0,74	***0,01***	0,87	
K	D	21,40	62,70	43,23	10,45	-11,82	-6,38		1,39	-12,63	-20,63	-12,74	0,09
						0,04	0,69		1,00	***0,02***	***0,00***	***0,01***	
	L	21,30	77,10	48,37	12,94	-14,52	-5,80		-5,00	-11,18	-18,78	-10,18	
						0,00	0,79		0,89	0,08	***0,00***	0,15	
CR	D	19,60	71,90	49,61	11,32	-5,44		6,38	7,77	-6,25	-14,25	-6,36	0,14
						0,82		0,69	0,45	0,71	***0,00***	0,69	
	L	31,3	74,6	54,17	12,60	-8,72		5,80	0,80	-5,38	-12,98	-4,38	
						0,32		0,79	1,00	0,85	***0,02***	0,94	
BI	D	24,70	90,70	55,05	16,51		5,44	11,82	13,21	-0,81	-8,81	-0,92	0,05
							0,82	***0,04***	***0,01***	1,00	0,28	1,00	
	L	33,80	86,70	62,89	14,01		8,72	14,52	9,52	3,34	-4,26	4,34	
							0,32	***0,00***	0,22	0,98	0,94	0,94	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednosti VZK-a desne i lijeve strane izmjerene na četvrtom rezu kroz silikonski otisak prikazane su u tablici 16. Vrijednost VZK-a desne strane značajno je bila viša kod KSV u odnosu na ILL populaciju. Izmjerene su statistički značajno veće vrijednosti VZK-a lijeve strane kod K populacije u odnosu na KSV populaciju te kod BI u odnosu na K populaciju. Srednje vrijednosti između drugih historijskih populacija nisu se međusobno statistički značajno razlikovale. Kod ILL populacije vrijednost VZK-a lijeve strane bila je statistički značajno veća od vrijednosti VZK-a desne strane.

Tablica 16. Rezultati VZK-a lijeve i desne strane izmjereni na četvrtom rezu kroz silikonski otisak.

VZK - četvrti rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	2,52	10,60	6,97	1,59	-0,02	0,34	0,87	1,03	0,25	-0,29		0,54
						1,00	0,98	0,43	0,22	0,99	0,99		
	L	2,28	10,80	7,22	1,60	-0,17	0,36	1,20	0,60	0,16	-0,39		
						1,00	0,98	0,07	0,80	1,00	0,97		
KSV	D	3,98	10,20	7,27	1,29	0,27	0,63	1,17	1,33	0,54		0,29	0,31
						0,99	0,78	0,10	***0,03***	0,88		0,99	
	L	4,61	10,20	7,61	1,29	0,21	0,75	1,59	0,99	0,55		0,39	
						0,99	0,58	***0,00***	0,23	0,86		0,97	
SDH	D	3,69	9,56	6,72	1,65	-0,27	0,08	0,62	0,78		-0,54	-0,25	0,41
						0,99	1,00	0,80	0,58		0,88	0,99	
	L	3,71	10,20	7,05	1,48	-0,34	0,20	1,03	0,44		-0,55	-0,16	
						0,98	0,99	0,19	0,95		0,86	1,00	
ILL	D	3,46	7,92	5,94	1,15	-1,05	-0,69	-0,15		-0,78	-1,33	-1,03	***0,03***
						0,20	0,71	1,00		0,58	***0,03***	0,22	
	L	4,33	9,61	6,61	1,23	-0,78	-0,24	0,59		-0,44	-0,99	-0,60	
						0,53	0,99	0,82		0,95	0,23	0,80	
K	D	3,66	8,54	6,09	1,15	-0,90	-0,53		0,15	-0,62	-1,17	-0,87	0,81
						0,39	0,89		1,00	0,80	0,10	0,43	
	L	2,91	8,92	6,02	1,39	-1,37	-0,83		-0,59	-1,03	-1,59	-1,20	
						0,01	0,45		0,82	0,19	***0,00***	0,07	
CR	D	3,50	8,56	6,63	1,27	-0,36		0,53	0,69	-0,08	-0,63	-0,34	0,47
						0,98		0,89	0,71	1,00	0,78	0,98	
	L	4,33	8,83	6,85	1,11	-0,54		0,83	0,24	-0,20	-0,75	-0,36	
						0,87		0,45	0,99	0,99	0,58	0,98	
BI	D	3,99	10,50	6,99	1,52		0,36	0,90	1,05	0,27	-0,27	0,02	0,27
							0,98	0,39	0,20	0,99	0,99	1,00	
	L	5,32	10,90	7,40	1,29		0,54	1,37	0,78	0,34	-0,21	0,17	
							0,87	***0,01***	0,53	0,98	0,99	1,00	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednosti DZL-a desne i lijeve strane izmjerene na četvrtom rezu kroz silikonski otisak prikazane su u tablici 17. Usporedbom vrijednosti DZL-a između historijskih skupina nisu dobivene statistički značajne razlike. Također nije bilo statistički značajnih razlika između vrijednosti DZL-a lijeve i desne strane po pojedinim historijskim skupinama.

Tablica 17. Rezultati DZL-a lijeve i desne strane izmjereni na četvrtom rezu kroz silikonski otisak.

DZL - četvrti rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	8,00	16,70	12,58	2,12	-0,81	-0,31	0,08	0,11	-0,12	-0,42		0,86
						0,71	0,99	1,00	1,00	1,00	0,98		
	L	5,40	17,30	12,68	2,40	-0,65	-0,55	0,72	0,60	-0,27	-0,56		
						0,85	0,92	0,77	0,89	0,99	0,91		
KSV	D	9,80	15,60	13,01	1,31	-0,39	0,11	0,51	0,54	0,30		0,42	0,46
						0,99	1,00	0,96	0,94	0,99		0,98	
	L	10,90	15,00	13,25	1,18	-0,08	0,01	1,29	1,17	0,29		0,56	
						1,00	1,00	0,11	0,20	0,99		0,91	
SDH	D	8,10	15,70	12,70	1,82	-0,69	-0,18	0,20	0,24		-0,30	0,12	0,57
						0,84	1,00	1,00	0,99		0,99	1,00	
	L	8,70	16,50	12,96	1,64	-0,37	-0,27	1,00	0,88		-0,29	0,27	
						0,99	0,99	0,40	0,56		0,99	0,99	
ILL	D	9,50	16,10	12,46	1,78	-0,93	-0,42	-0,03		-0,24	-0,54	-0,11	0,31
						0,56	0,98	1,00		0,99	0,94	1,00	
	L	10,20	15,00	12,07	1,18	-1,25	-1,16	0,11		-0,88	-1,17	-0,60	
						0,13	0,21	1,00		0,56	0,20	0,89	
K	D	9,90	14,90	12,49	0,97	-0,90	-0,39		0,03	-0,20	-0,51	-0,08	0,06
						0,60	0,99		1,00	1,00	0,96	1,00	
	L	9,80	15,10	11,95	1,22	-1,37	-1,27		-0,11	-1,00	-1,29	-0,72	
						0,07	0,12		1,00	0,40	0,11	0,77	
CR	D	9,90	15,30	12,89	1,63	-0,50		0,39	0,42	0,18	-0,11	0,31	0,36
						0,96		0,99	0,98	1,00	1,00	0,99	
	L	11,00	15,70	13,23	1,18	-0,09		1,27	1,16	0,27	-0,01	0,55	
						1,00		0,12	0,21	0,99	1,00	0,92	
BI	D	9,20	16,80	13,40	1,58		0,50	0,90	0,93	0,69	0,39	0,81	0,86
							0,96	0,60	0,56	0,84	0,99	0,71	
	L	8,90	16,50	13,33	1,64		0,09	1,37	1,25	0,37	0,08	0,65	
							1,00	0,07	0,13	0,99	1,00	0,85	

RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR- američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

U tablici 18 prikazane su vrijednosti NZK-a izmjerene M1 metodom na petom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. Na desnoj su strani izmjerene značajno veće vrijednosti NZK-a M1 kod KSV populacije u odnosu na CR i ILL populaciju dok se vrijednosti preostalih historijskih populacija nisu statistički značajno razlikovale. Usporedbom vrijednosti NZK-a M1 lijeve i desne strane po pojedinim historijskim skupinama, dobivene su statistički značajno veće vrijednosti na lijevoj strani kod ILL, CR i BI populacije u odnosu na vrijednosti desne strane istih populacija.

Tablica 18. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na petom rezu kroz silikonski otisak metodom M1.

NZK M1 - peti rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	22,20	52,20	35,11	7,04	1,31	3,27	1,18	6,04	-0,01	-3,42		0,05
						0,99	0,78	0,99	0,10	1,00	0,74		
	L	17,70	62,40	39,11	8,56	0,59	2,49	3,03	0,65	1,46	-2,20		
						1,00	0,96	0,90	1,00	0,99	0,97		
KSV	D	19,10	51,60	38,54	6,50	4,74	6,70	4,61	9,47	3,41		3,42	0,11
						0,35	***0,04***	0,39	***0,00***	0,75		0,74	
	L	29,30	54,80	41,31	6,80	2,80	4,69	5,23	2,86	3,66		2,20	
						0,93	0,51	0,37	0,92	0,78		0,97	
SDH	D	18,60	50,70	35,13	7,41	1,33	3,29	1,19	6,06		-3,41	0,01	0,21
						0,99	0,78	0,99	0,09		0,75	1,00	
	L	18,20	52,10	37,64	8,05	-0,86	1,03	1,56	-0,80		-3,66	-1,46	
						1,00	1,00	0,99	1,00		0,78	0,99	
ILL	D	18,30	39,10	29,07	5,97	-4,73	-2,77	-4,86		-6,06	-9,47	-6,04	***0,00***
						0,36	0,89	0,32		0,09	***0,00***	0,10	
	L	23,90	58,40	38,45	6,97	-0,06	1,83	2,37		0,80	-2,86	-0,65	
						1,00	0,99	0,96		1,00	0,92	1,00	
K	D	20,70	44,40	33,93	6,44	0,13	2,09		4,86	-1,19	-4,61	-1,18	0,25
						1,00	0,97		0,32	0,99	0,39	0,99	
	L	19,70	54,90	36,08	7,94	-2,43	-0,53		-2,37	-1,56	-5,23	-3,03	
						0,96	1,00		0,96	0,99	0,37	0,90	
CR	D	13,20	44,90	31,84	8,06	-1,96		-2,09	2,77	-3,29	-6,70	-3,27	***0,03***
						0,98		0,97	0,89	0,78	***0,04***	0,78	
	L	16,40	48,50	36,61	8,75	-1,89		0,53	-1,83	-1,03	-4,69	-2,49	
						0,99		1,00	0,99	1,00	0,51	0,96	
BI	D	18,00	47,70	33,80	8,12		1,96	-0,13	4,73	-1,33	-4,74	-1,31	***0,03***
							0,98	1,00	0,36	0,99	0,35	0,99	
	L	16,70	53,80	38,51	8,24		1,89	2,43	0,06	0,86	-2,80	-0,59	
							0,99	0,96	1,00	1,00	0,93	1,00	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR- američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

U tablici 19 prikazane su vrijednosti NZK-a izmjerene M2 metodom na petom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. Na desnoj strani su izmjerene značajno veće vrijednosti NZK-a M2 kod RSV u odnosu na ILL populaciju, KSV u odnosu na BI, CR, K i ILL populaciju, te SDH u odnosu na ILL populaciju. Na lijevoj strani izmjerena je statistički značajno veća vrijednost NZK-a M2 kod KSV u odnosu na CR i K populaciju. Međusobnom usporedbom vrijednosti NZK-a M2 lijeve i desne strane, uočene su statistički značajno veće vrijednosti lijeve strane u odnosu na vrijednosti desne strane kod ILL, CR i BI populacija.

Tablica 19. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na petom rezu kroz silikonski otisak metodom M2.

NZK M2 - peti rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	24,10	79,30	50,54	12,57	4,05	7,46	6,27	11,37	-0,86	-9,90		0,08
						0,94	0,44	0,66	***0,04***	1,00	0,12		
	L	21,80	83,30	56,61	13,91	0,03	5,82	6,14	3,79	0,22	-6,64		
						1,00	0,83	0,79	0,97	1,00	0,72		
KSV	D	33,50	82,40	60,44	10,83	13,95	17,37	16,18	21,27	9,04		9,90	0,34
						0,00	***0,00***	***0,00***	***0,00***	0,20		0,12	
	L	39,50	80,30	63,25	12,05	6,67	12,46	12,78	10,43	6,86		6,64	
						0,71	***0,04***	***0,03***	0,17	0,68		0,72	
SDH	D	23,10	77,30	51,40	13,19	4,91	8,33	7,14	12,23		-9,04	0,86	0,16
						0,86	0,30	0,50	***0,01***		0,20	1,00	
	L	26,60	78,30	56,38	13,90	-0,19	5,59	5,91	3,56		-6,86	-0,22	
						1,00	0,85	0,82	0,98		0,68	1,00	
ILL	D	23,30	56,20	39,17	8,83	-7,31	-3,90	-5,09		-12,23	-21,27	-11,37	***0,00***
						0,47	0,95	0,84		***0,01***	***0,00***	***0,04***	
	L	29,10	77,00	52,82	9,91	-3,75	2,03	2,35		-3,56	-10,43	-3,79	
						0,97	0,99	0,99		0,98	0,17	0,97	
K	D	24,90	66,70	44,26	11,37	-2,22	1,19		5,09	-7,14	-16,18	-6,27	0,07
						0,99	1,00		0,84	0,50	***0,00***	0,66	
	L	24,30	83,00	50,46	14,83	-6,11	-0,32		-2,35	-5,91	-12,78	-6,14	
						0,79	1,00		0,99	0,82	***0,03***	0,79	
CR	D	16,50	66,40	43,07	11,86	-3,41		-1,19	3,90	-8,33	-17,37	-7,46	***0,02***
						0,97		1,00	0,95	0,30	***0,00***	0,44	
	L	22,00	81,00	50,78	14,22	-5,79		0,32	-2,03	-5,59	-12,46	-5,82	
						0,83		1,00	0,99	0,85	***0,04***	0,83	
BI	D	20,10	79,60	46,49	14,34		3,41	2,22	7,31	-4,91	-13,95	-4,05	***0,00***
							0,97	0,99	0,47	0,86	***0,00***	0,94	
	L	21,00	90,70	56,57	14,55		5,79	6,11	3,75	0,19	-6,67	-0,03	
							0,83	0,79	0,97	1,00	0,71	1,00	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR- američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Tablica 20 prikazuje vrijednosti VZK-a izmjerenog na petom rezu kroz silikonski otisak. Na desnoj strani su izmjerene statistički značajno veće vrijednosti VZK-a na KSV populaciji u odnosu na vrijednosti izmjerene kod CR i ILL populacije. Razlike vrijednosti VZK-a između ostalih historijskih populacija nisu se statistički značajno razlikovale. Međusobnom usporedbom vrijednosti VZK-a lijeve i desne strane, uočene su značajno veće vrijednosti s lijeve strane u odnosu na vrijednosti desne strane kod ILL i CR populacija.

Tablica 20. Rezultati VZK-a lijeve i desne strane izmjereni na petom rezu kroz silikonski otisak.

VZK - peti rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	2,95	9,79	5,62	1,56	0,19	0,50	0,38	0,84	-0,32	-0,83		0,05
						1,00	0,93	0,98	0,54	0,99	0,54		
	L	2,26	11,30	6,45	1,73	0,11	0,49	0,88	0,48	0,01	-0,29		
						1,00	0,95	0,55	0,96	1,00	0,99		
KSV	D	2,98	8,58	6,46	1,26	1,03	1,34	1,22	1,68	0,51		0,83	0,37
						0,27	***0,04***	0,10	***0,00***	0,93		0,54	
	L	4,15	9,82	6,75	1,30	0,40	0,78	1,17	0,78	0,31		0,29	
						0,98	0,68	0,19	0,69	0,99		0,99	
SDH	D	3,03	8,27	5,95	1,49	0,52	0,83	0,71	1,17		-0,51	0,32	0,21
						0,92	0,54	0,73	0,14		0,93	0,99	
	L	3,48	9,40	6,44	1,53	0,09	0,47	0,86	0,46		-0,31	-0,01	
						1,00	0,96	0,57	0,96		0,99	1,00	
ILL	D	2,41	7,21	4,78	1,16	-0,64	-0,33	-0,46		-1,17	-1,68	-0,84	***0,00***
						0,81	0,99	0,95		0,14	***0,00***	0,54	
	L	3,43	10,50	5,97	1,54	-0,37	0,01	0,39		-0,46	-0,78	-0,48	
						0,99	1,00	0,98		0,96	0,69	0,96	
K	D	2,56	6,79	5,24	1,09	-0,18	0,12		0,46	-0,71	-1,22	0,38	0,29
						1,00	1,00		0,95	0,73	0,10	0,98	
	L	2,55	7,84	5,57	1,35	-0,77	-0,39		-0,39	-0,86	-1,17	-0,88	
						0,71	0,98		0,98	0,57	0,19	0,55	
CR	D	2,26	7,40	5,11	1,48	-0,31		-0,12	0,33	-0,83	-1,34	-0,50	***0,03***
						0,99		1,00	0,99	0,54	***0,04***	0,93	
	L	2,48	8,85	5,96	1,64	-0,38		0,39	-0,01	-0,47	-0,78	-0,49	
						0,98		0,98	1,00	0,96	0,68	0,95	
BI	D	2,62	10,50	5,51	1,52		0,31	0,18	0,64	-0,52	-1,03	-0,19	0,05
							0,99	1,00	0,81	0,92	0,27	1,00	
	L	3,40	9,67	6,34	1,62		0,38	0,77	0,37	-0,09	-0,40	-0,11	
							0,98	0,71	0,99	1,00	0,98	1,00	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR- američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednosti DZL-a desne i lijeve strane izmjerene na petom rezu kroz silikonski otisak prikazane su u tablici 21. Usporedbom vrijednosti DZL-a između historijskih skupina nisu dobivene statistički značajne razlike. Također nije bilo statistički značajnih razlika između vrijednosti DZL-a lijeve i desne strane po pojedinim historijskim skupinama.

Tablica 21. Rezultati DZL-a lijeve i desne strane izmjereni na petom rezu kroz silikonski otisak.

DZL - peti rez						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	6,70	15,60	10,84	2,32	-0,38	-0,02	-0,13	0,17	-0,40	-0,80		0,35
						0,99	1,00	1,00	1,00	0,99	0,78		
	L	5,70	16,40	11,41	2,38	-0,40	0,07	0,45	0,67	-0,04	-0,06		
						0,99	1,00	0,98	0,89	1,00	1,00		
KSV	D	7,20	14,00	11,64	1,52	0,42	0,77	0,66	0,97	0,39		0,80	0,67
						0,99	0,81	0,90	0,58	0,99		0,78	
	L	8,40	14,80	11,47	1,62	-0,34	0,13	0,52	0,74	0,02		0,06	
						0,99	1,00	0,96	0,84	1,00		1,00	
SDH	D	7,40	14,30	11,25	1,67	0,02	0,38	0,27	0,58		-0,39	0,40	0,62
						1,00	0,99	0,99	0,94		0,99	0,99	
	L	8,50	14,80	11,45	1,52	-0,36	0,11	0,50	0,72		-0,02	0,04	
						0,99	1,00	0,97	0,86		1,00	1,00	
ILL	D	6,70	13,60	10,66	1,72	-0,55	-0,20	-0,31		-0,58	-0,97	-0,17	0,87
						0,95	1,00	0,99		0,94	0,58	1,00	
	L	7,40	13,60	10,73	1,42	-1,08	-0,60	-0,21		-0,72	-0,74	-0,67	
						0,45	0,93	1,00		0,86	0,84	0,89	
K	D	8,20	13,10	10,98	1,05	-0,24	0,10		0,31	-0,27	-0,66	0,13	0,93
						1,00	1,00		0,99	0,99	0,90	1,00	
	L	5,80	13,00	10,95	1,52	-0,86	-0,38		0,21	-0,50	-0,52	-0,45	
						0,72	0,99		1,00	0,97	0,96	0,98	
CR	D	8,0	14,4	10,87	1,56	-0,35		-0,10	0,20	-0,38	-0,77	0,02	0,25
						0,99		1,00	1,00	0,99	0,81	1,00	
	L	8,70	14,80	11,34	1,58	-0,47		0,38	0,60	-0,11	-0,13	-0,07	
						0,98		0,99	0,93	1,00	1,00	1,00	
BI	D	5,8	15,9	11,22	2,08		0,35	0,24	0,55	-0,02	-0,42	0,38	0,26
							0,99	1,00	0,95	1,00	0,99	0,99	
	L	8,30	15,00	11,82	2,01		0,47	0,86	1,08	0,36	0,34	0,40	
							0,98	0,72	0,45	0,99	0,99	0,99	

RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednosti NZK-a M1 za svih pet rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane prikazane su u tablici 22. Na desnoj su strani dobivene statistički značajno veće vrijednosti NZK-a M1 za KSV populaciju u odnosu na ILL populaciju. Nije bilo statistički značajnih razlika vrijednosti NZK-a M1 između ostalih historijskih populacija. Usporedbom lijevih i desnih vrijednosti NZK-a M1, statistički značajna razlika bila je samo kod ILL populacije s većom vrijednošću na lijevoj strani.

Tablica 22. Rezultati vrijednosti NZK-a svih pet rezova kroz silikonski otisak lijeve i desne strane izmjerenog metodom M1.

Srednja vrijednost NZK M1 – svih pet rezova						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	20,58	51,94	35,43	5,85	-0,83	-1,04	1,06	3,86	0,70	-2,47		0,43
						0,99	0,99	0,99	0,28	1,00	0,79		
	L	25,64	49,00	36,58	5,37	-2,13	0,16	2,03	-0,04	1,99	-1,68		
						0,87	1,00	0,90	1,00	0,91	0,96		
KSV	D	26,04	44,44	37,91	4,37	1,64	1,43	3,54	6,34	3,18		2,47	0,75
						0,96	0,98	0,39	***0,00***	0,53		0,79	
	L	28,38	47,34	38,26	4,34	-0,45	1,84	3,71	1,63	3,67		1,68	
						1,00	0,93	0,30	0,96	0,31		0,96	
SDH	D	22,50	50,24	34,72	6,23	-1,54	-1,75	0,36	3,16		-3,18	-0,70	0,93
						0,97	0,95	1,00	0,54		0,53	1,00	
	L	21,00	49,88	34,59	6,05	-4,13	-1,82	0,04	-2,03		-3,67	1,99	
						0,18	0,94	1,00	0,90		0,31	0,91	
ILL	D	21,32	40,28	31,56	4,75	-4,70	-4,91	-2,80		-3,16	-6,34	-3,86	***0,00***
						0,09	0,06	0,68		0,54	***0,00***	0,28	
	L	25,14	42,78	36,62	4,36	-2,09	0,20	2,07		2,03	-1,63		
						0,88	1,00	0,89		0,90	0,96		
K	D	23,96	43,52	34,36	4,59	-1,90	-2,11		2,80	-0,36	-3,54	-1,06	0,89
						0,93	0,89		0,68	1,00	0,39	0,99	
	L	20,66	44,34	34,54	5,75	-4,17	-1,87		-2,07	-0,04	-3,71	-2,03	
						0,17	0,93		0,89	1,00	0,30	0,90	
CR	D	22,16	45,36	36,48	5,68	0,21		2,11	4,91	1,75	-1,43	1,04	0,96
						1,00		0,89	0,06	0,95	0,98	0,99	
	L	24,72	45,84	36,42	5,65	-2,30		1,87	-0,20	1,82	-1,84	-0,16	
						0,83		0,93	1,00	0,94	0,93	1,00	
BI	D	23,96	47,64	36,26	6,42		-0,21	1,90	4,70	1,54	-1,64	0,83	0,12
							1,00	0,93	0,09	0,97	0,96	0,99	
	L	26,64	49,46	38,72	5,57		2,30	4,17	2,09	4,13	0,45	2,13	
							0,83	0,17	0,88	0,18	1,00	0,87	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednosti NZK-a M2 za vrijednosti izmjerene na svih pet rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane prikazane su u tablici 23. Na desnoj su strani dobivene značajno veće vrijednosti NZK-a M2 za RSV u odnosu na ILL populaciju, za KSV u odnosu na CR, K i ILL populaciju te za SDH u odnosu na ILL populaciju. Na lijevoj strani dobivena je statistički značajno veća vrijednost NZK-a M2 za KSV u odnosu na K populaciju. Usporedbom lijevih i desnih vrijednosti NZK-a M2, statistički značajna razlika bila je samo kod ILL populacije s većom vrijednošću na lijevoj strani.

Tablica 23. Rezultati vrijednosti NZK-a svih pet rezova kroz silikonski otisak lijeve i desne strane izmjerenog metodom M2.

Srednja vrijednost NZK M2 – svih pet rezova						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	25,28	76,72	53,35	9,80	0,50	3,11	6,90	9,20	-0,14	-6,78		0,71
						1,00	0,95	0,28	***0,04***	1,00	0,30		
	L	28,16	74,24	54,35	10,90	-4,01	1,85	4,10	1,68	0,01	-7,06		
						0,88	0,99	0,87	0,99	1,00	0,30		
KSV	D	40,62	75,14	60,13	7,15	7,28	9,89	13,68	15,98	6,63		6,78	0,54
						0,22	***0,02***	***0,00***	***0,00***	0,33		0,30	
	L	46,16	83,42	61,42	9,11	3,04	8,91	11,16	8,74	7,07		7,06	
						0,96	0,08	***0,00***	0,09	0,30		0,30	
SDH	D	27,88	83,82	53,49	13,22	0,64	3,25	7,04	9,35		-6,63	0,14	0,80
						1,00	0,94	0,26	***0,03***		0,33	1,00	
	L	29,30	81,00	54,34	12,79	-4,02	1,83	4,09	1,66		-7,07	-0,01	
						0,88	0,99	0,87	0,99		0,30	1,00	
ILL	D	30,74	55,60	44,14	6,84	-8,70	-6,09	-2,30		-9,35	-15,98	-9,20	***0,00***
						0,07	0,44	0,99		***0,03***	***0,00***	***0,04***	
	L	37,98	63,46	52,67	6,62	-5,69	0,17	2,42		-1,66	-8,74	-1,68	
						0,58	1,00	0,99		0,99	0,09	0,99	
K	D	31,42	60,16	46,44	7,72	-6,40	-3,79		2,30	-7,04	-13,68	-6,90	0,10
						0,38	0,89		0,99	0,26	***0,00***	0,28	
	L	28,16	68,54	50,25	10,12	-8,12	-2,25		-2,24	-4,09	-11,16	-4,10	
						0,15	0,99		0,99	0,87	***0,00***	0,87	
CR	D	28,16	68,26	50,24	9,77	-2,61		3,79	6,09	-3,25	-9,89	-3,11	0,38
						0,98		0,89	0,44	0,94	***0,02***	0,95	
	L	33,60	74,82	52,50	10,29	-5,86		2,25	-0,17	-1,83	-8,91	-1,85	
						0,54		0,99	1,00	0,99	0,08	0,99	
BI	D	31,18	73,42	52,85	12,06		2,61	6,40	8,70	-0,64	-7,28	-0,50	0,06
							0,98	0,38	0,07	1,00	0,22	1,00	
	L	33,44	79,62	58,37	10,37		5,86	8,12	5,69	4,02	-3,04	4,01	
							0,54	0,15	0,58	0,88	0,96	0,88	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednosti VZK-a izmjerene na svih pet rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane prikazane su u tablici 24. Usporedbom vrijednosti VZK-a između historijskih skupina nisu dobivene statistički značajne razlike. Također nije bilo statistički značajnih razlika između vrijednosti VZK-a lijeve i desne strane po pojedinim historijskim skupinama.

Tablica 24. Rezultati vrijednosti VZK-a svih pet rezova kroz silikonski otisak lijeve i desne strane.

Srednja vrijednost VZK – svih pet rezova						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	2,55	9,73	6,47	1,35	-0,12	-0,24	0,49	0,65	0,27	-0,26		0,54
						1,00	0,99	0,87	0,64	0,99	0,99		
	L	2,87	9,50	6,69	1,33	-0,17	0,08	0,83	0,36	0,25	-0,24		
						0,99	1,00	0,31	0,96	0,99	0,99		
KSV	D	4,18	8,31	6,74	1,01	0,14	0,01	0,75	0,91	0,53		0,26	0,47
						1,00	1,00	0,46	0,21	0,82		0,99	
	L	4,52	8,82	6,93	1,05	0,07	0,32	1,08	0,61	0,49		0,24	
						1,00	0,98	0,07	0,70	0,86		0,99	
SDH	D	3,54	9,30	6,20	1,56	-0,39	-0,51	0,21	0,38		-0,53	-0,27	0,54
						0,95	0,84	0,99	0,96		0,82	0,99	
	L	4,01	9,62	6,43	1,34	-0,42	-0,16	0,58	0,11		-0,49	-0,25	
						0,93	1,00	0,74	1,00		0,86	0,99	
ILL	D	4,10	7,59	5,82	1,06	-0,77	-0,89	-0,16		-0,38	-0,91	-0,65	0,10
						0,42	0,24	1,00		0,96	0,21	0,64	
	L	4,15	9,62	6,32	1,23	-0,54	-0,28	0,47		-0,11	-0,61	-0,36	
						0,81	0,99	0,89		1,00	0,70	0,96	
K	D	4,16	8,01	5,98	0,92	-0,61	-0,73		0,16	-0,21	-0,75	-0,49	0,60
						0,71	0,49		1,00	0,99	0,46	0,87	
	L	3,47	7,89	5,85	1,10	-1,01	-0,75		-0,47	-0,58	-1,08	-0,83	
						0,11	0,45		0,89	0,74	0,07	0,31	
CR	D	4,07	8,78	6,72	1,19	0,12		0,73	0,89	0,51	-0,01	0,24	0,70
						1,00		0,49	0,24	0,84	1,00	0,99	
	L	4,17	9,11	6,60	1,21	-0,25		0,75	0,28	0,16	-0,32	-0,08	
						0,99		0,45	0,99	1,00	0,98	1,00	
BI	D	4,33	9,44	6,60	1,35		-0,12	0,61	0,77	0,39	-0,14	0,12	0,43
							1,00	0,71	0,42	0,95	1,00	1,00	
	L	5,26	9,82	6,86	1,21		0,25	1,01	0,54	0,42	-0,07	0,17	
							0,99	0,11	0,81	0,93	1,00	0,99	

RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednosti DZL-a izmjerene na svih pet rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane prikazane su u tablici 25. Usporedbom vrijednosti DZL-a između historijskih skupina nisu dobivene statistički značajne razlike. Usporedbom pak vrijednosti DZL-a lijeve i desne strane, statistički je značajna razlika uočena samo kod K populacije pri čemu je desna vrijednost DZL-a bila veća od vrijednosti izmjerene na lijevoj strani.

Tablica 25. Rezultati vrijednosti DZL-a svih pet rezova kroz silikonski otisak lijeve i desne strane.

Srednja vrijednost DZL – svih pet rezova						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	7,91	15,08	12,10	1,61	-0,62	-0,55	0,01	0,11	0,34	-0,04		0,63
						0,79	0,86	1,00	1,00	0,98	1,00		
	L	8,30	15,36	12,30	1,51	-0,22	-0,18	0,72	0,74	-0,00	-0,10		
						0,99	0,99	0,57	0,54	1,00	1,00		
KSV	D	8,84	13,90	12,15	1,27	-0,57	-0,50	0,06	0,16	0,39		0,04	0,42
						0,85	0,91	1,00	1,00	0,97		1,00	
	L	9,74	14,30	12,40	1,09	-0,12	-0,08	0,83	0,84	0,10		0,10	
						1,00	1,00	0,39	0,37	1,00		1,00	
SDH	D	7,76	13,82	11,76	1,64	-0,96	-0,89	-0,32	-0,22		-0,39	0,34	0,16
						0,28	0,37	0,99	0,99		0,97	0,98	
	L	9,34	14,34	12,30	1,29	-0,22	-0,18	0,73	0,74		-0,10	0,00	
						0,99	0,99	0,56	0,54		1,00	1,00	
ILL	D	9,96	14,82	11,99	1,44	-0,73	-0,67	-0,09		0,22	-0,16	-0,11	0,24
						0,62	0,73	1,00		0,99	1,00	1,00	
	L	9,69	16,18	11,55	1,45	-0,96	-0,93	-0,01		-0,74	-0,84	-0,74	
						0,21	0,25	1,00		0,54	0,37	0,54	
K	D	9,95	13,54	12,09	0,84	-0,64	-0,57		0,09	0,32	-0,06	-0,01	***0,03***
						0,76	0,85		1,00	0,99	1,00	1,00	
	L	9,44	12,92	11,57	1,03	-0,95	-0,91		0,01	-0,73	-0,83	-0,72	
						0,22	0,27		1,00	0,56	0,39	0,57	
CR	D	9,89	14,90	12,66	1,30	-0,06		0,57	0,67	0,89	0,50	0,55	0,58
						1,00		0,85	0,73	0,37	0,91	0,86	
	L	10,51	15,26	12,48	1,23	-0,03		0,91	0,93	0,18	0,08	0,18	
						1,00		0,27	0,25	0,99	1,00	0,99	
BI	D	10,05	15,50	12,73	1,29		0,06	0,64	0,73	0,96	0,57	0,62	0,53
							1,00	0,76	0,62	0,28	0,85	0,79	
	L	10,72	15,02	12,52	1,30		0,03	0,95	0,96	0,22	0,12	0,22	
							1,00	0,22	0,21	0,99	1,00	0,99	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci i BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

U tablici 26 prikazane su vrijednosti NZK-a izmjerene metodom M1 na lateralnim fotografijama lubanja desne i lijeve strane. Na lateralnim fotografijama desne strane izmjerena je značajno veća vrijednost NZK-a M1 kod CR u odnosu na SDH populaciju, a na lateralnim fotografijama lijeve strane značajno veća vrijednost NZK-a M1 kod CR i K u odnosu na SDH populaciju. Usporedbom vrijednosti desne i lijeve strane po pojedinim historijskim populacijama nisu pronađene statistički značajne razlike.

Tablica 26. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na lateralnim fotografijama lubanja metodom M1.

NZK M1 – lateralna fotografija						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	15,20	43,00	30,74	6,83	-0,02	-5,25	-3,72	-2,51	1,15	-0,90		0,33
						1,00	0,11	0,52	0,88	0,99	0,99		
	L	17,20	47,40	32,61	8,00	-1,15	-5,03	-3,25	-2,61	2,99	-1,64		
						0,99	1,70	0,72	0,88	0,79	0,98		
KSV	D	18,60	44,70	31,64	5,56	0,87	-4,35	-2,82	-1,61	2,05		0,90	0,10
						1,00	0,31	0,81	0,98	0,95		0,99	
	L	18,10	50,20	34,25	6,73	0,49	-3,39	-1,61	-0,97	4,63		1,64	
						1,00	0,68	0,98	0,99	0,29		0,98	
SDH	D	15,70	45,70	29,59	7,45	-1,17	-6,40	-4,87	-3,66		-2,05	-1,15	0,98
						0,99	***0,02***	0,18	0,54		0,95	0,99	
	L	13,20	43,80	29,62	7,67	-4,14	-8,02	-6,24	-5,60		-4,63	-2,99	
						0,43	***0,00***	***0,04***	0,10		0,29	0,79	
ILL	D	17,90	40,10	33,25	5,79	2,48	-2,74	-1,21		3,66	1,61	2,51	0,19
						0,88	0,83	0,99		0,54	0,98	0,88	
	L	22,90	45,10	35,23	5,80	1,46	-2,42	-0,63		5,60	0,97	2,61	
						0,99	0,91	1,00		0,10	0,99	0,88	
K	D	19,20	46,20	34,47	6,55	3,69	-1,52		1,21	4,87	2,82	3,72	0,36
						0,53	0,99		0,99	0,18	0,81	0,52	
	L	22,80	45,10	35,86	5,23	2,10	-1,78		0,63	6,24	1,61	3,25	
						0,95	0,98		1,00	***0,04***	0,98	0,72	
CR	D	28,10	48,80	35,99	5,49	5,22		1,52	2,74	6,40	4,35	5,25	0,27
						0,12		0,99	0,83	***0,02***	0,31	0,11	
	L	23,90	54,90	37,65	6,21	3,88		1,78	2,42	8,02	3,39	5,03	
						0,52		0,98	0,91	***0,00***	0,68	0,19	
BI	D	17,50	43,10	30,77	6,34		-5,22	-3,69	-2,48	1,17	-0,87	0,02	0,06
							0,12	0,53	0,88	0,99	1,00	1,00	
	L	20,40	45,90	33,76	6,07		-3,88	-2,10	-1,46	4,14	-0,49	1,15	
							0,52	0,95	0,99	0,43	1,00	0,99	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

U tablici 27 prikazane su vrijednosti NZK-a izmjerene metodom M2 na lateralnim fotografijama lubanja desne i lijeve strane. Na lateralnim fotografijama desne strane izmjerena je značajno veća vrijednost NZK-a M2 za CR u odnosu na RSV, KSV i SDH populaciju, a na lateralnim fotografijama lijeve strane značajno veća vrijednost kod CR u odnosu na RSV i SDH populaciju. Nije bilo statistički značajnih razlika između vrijednosti NZK-a M2 lijeve i desne strane po pojedinim historijskim populacijama.

Tablica 27. Rezultati NZK-a lijeve i desne strane izmjereni na lateralnim fotografijama lubanja metodom M2.

NZK M2 – lateralna fotografija						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (°)	Max (°)	X (°)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	27,20	63,40	46,83	9,78	-5,04	-10,42	-2,77	-1,51	0,81	-0,23		0,45
						0,71	***0,01***	0,98	0,99	1,00	1,00		
	L	22,80	61,40	48,75	10,15	-3,15	-9,84	-3,62	-1,56	3,49	-2,48		
						0,95	***0,02***	0,91	0,99	0,93	0,98		
KSV	D	25,70	63,70	47,06	8,23	-4,81	-10,19	-2,54	-1,28	1,04		0,23	0,06
						0,75	***0,02***	0,98	1,00	1,00		1,00	
	L	29,60	69,10	51,23	9,05	-0,67	-7,36	-1,14	0,92	5,98		2,48	
						1,00	0,22	1,00	1,00	0,48		0,98	
SDH	D	26,80	67,10	46,01	12,23	-5,85	-11,23	-3,58	-2,33		-1,04	-0,81	0,80
						0,53	***0,00***	0,92	0,99		1,00	1,00	
	L	18,80	66,10	45,25	12,02	-6,65	-13,34	-7,12	-5,05		-5,98	-3,49	
						0,34	***0,00***	0,26	0,68		0,48	0,93	
ILL	D	28,70	68,90	48,34	8,19	-3,52	-8,90	-1,25		2,33	1,28	1,51	0,39
						0,93	0,07	1,00		0,99	1,00	0,99	
	L	28,10	65,50	50,31	9,35	-1,59	-8,28	-2,06		5,05	-0,92	1,56	
						0,99	0,11	0,99		0,68	1,00	0,99	
K	D	28,60	65,20	49,60	9,04	-2,27	-7,65		1,25	3,58	2,54	2,77	0,20
						0,99	0,20		1,00	0,92	0,98	0,98	
	L	35,30	67,20	52,38	7,72	0,47	-6,22		2,06	7,12	1,14	3,62	
						1,00	0,43		0,99	0,26	1,00	0,91	
CR	D	36,80	77,50	57,25	10,00	5,38		7,65	8,90	11,23	10,19	10,42	0,59
						0,64		0,20	0,07	***0,00***	***0,02***	***0,01***	
	L	39,90	85,40	58,60	9,51	6,69		6,22	8,28	13,34	7,36	9,84	
						0,33		0,43	0,11	***0,00***	0,22	***0,02***	
BI	D	24,10	74,70	51,87	12,23		-5,38	2,27	3,52	5,85	4,81	5,04	0,99
							0,64	0,99	0,93	0,53	0,75	0,71	
	L	30,50	72,70	51,91	10,89		-6,69	-0,47	1,59	6,65	0,67	3,15	
							0,33	1,00	0,99	0,34	1,00	0,95	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci i BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Izmjerene vrijednosti VZK-a desne i lijeve strane izmjerene na lateralnim fotografijama lubanja prikazane su u tablici 28. Usporedbom vrijednosti VZK-a između historijskih skupina nisu dobivene statistički značajne razlike. Međutim, usporedbom vrijednosti VZK-a lijeve i desne strane, statistički značajno veće vrijednosti desne strane u odnosu na vrijednosti lijeve strane izmjerene su kod K i CR populacija. Ostale razlike u vrijednostima VZK-a nisu bile statistički značajne.

Tablica 28. Rezultati VZK-a lijeve i desne strane izmjereni na lateralnim fotografijama lubanja.

VZK – lateralna fotografija						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	3,18	9,64	6,60	1,73	0,03	-1,21	-0,21	0,24	0,20	-0,29		0,69
						1,00	0,23	1,00	0,99	1,00	0,99		
	L	3,30	9,87	9,78	1,89	0,74	0,27	0,62	0,43	0,89	0,10		
						0,78	0,99	0,89	0,98	0,58	1,00		
KSV	D	3,41	8,99	6,89	1,37	-0,32	-0,92	0,08	0,54	0,50		0,29	0,60
						0,99	0,59	1,00	0,95	0,96		0,99	
	L	3,22	9,87	6,68	1,72	0,64	0,17	0,52	0,33	0,79		-0,10	
						0,88	1,00	0,95	0,99	0,72		1,00	
SDH	D	2,53	10,60	6,39	2,35	-0,17	-1,42	-0,41	0,04		-0,50	-0,20	0,54
						1,00	0,09	0,98	1,00		0,96	1,00	
	L	2,52	10,50	5,88	1,91	-0,15	-0,62	-0,27	-0,46		-0,79	-0,89	
						1,00	0,89	0,99	0,97		0,72	0,58	
ILL	D	3,55	10,40	6,35	1,42	-0,21	-1,46	-0,45		-0,04	-0,54	-0,24	0,98
						1,00	0,07	0,97		1,00	0,95	0,99	
	L	3,66	9,59	6,34	1,47	0,30	-0,16	0,18		0,46	-0,33	-0,43	
						0,99	1,00	1,00		0,97	0,99	0,98	
K	D	3,88	9,02	6,81	1,16	0,24	-1,00		0,45	0,41	-0,08	0,21	***0,03***
						0,99	0,48		0,97	0,98	1,00	1,00	
	L	3,67	8,16	6,15	1,18	0,11	-0,35		-0,18	0,27	-0,52	-0,62	
						1,00	0,99		1,00	0,99	0,95	0,89	
CR	D	4,43	11,40	7,81	1,64	1,24		1,00	1,46	1,42	0,92	1,21	***0,00***
						0,20		0,48	0,07	0,09	0,59	0,23	
	L	3,81	11,00	6,51	1,57	0,47		0,35	0,16	0,62	-0,17	-0,27	
						0,97		0,99	1,00	0,89	1,00	0,99	
BI	D	3,99	10,10	6,57	1,60		-1,24	-0,24	0,21	0,17	-0,32	-0,03	0,17
							0,20	0,99	1,00	1,00	0,99	1,00	
	L	3,67	9,02	6,04	1,38		-0,47	-0,11	-0,30	0,15	-0,64	-0,74	
							0,97	1,00	0,99	1,00	0,88	0,78	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Izmjerene vrijednosti DZL-a desne i lijeve strane na lateralnim fotografijama lubanja prikazane su u tablici 29. Na lateralnim fotografijama lijeve strane izmjerena je statistički značajno veća vrijednost DZL-a kod RSV u odnosu na CR i K populaciju. Ostale razlike vrijednosti DZL-a između pojedinih historijskih populacija nisu bile statistički značajne. Izmjerene su statistički značajno veće vrijednosti DZL-a na desnoj strani u odnosu na vrijednosti lijeve strane kod K, CR i BI populacije.

Tablica 29. Rezultati DZL-a lijeve i desne strane izmjereni na lateralnim fotografijama lubanja.

DZL – lateralna fotografija						BI X_2	CR X_2	K X_2	ILL X_2	SDH X_2	KSV X_2	RSV X_2	D/L t
Skupine X_1		Min (mm)	Max (mm)	X (mm)	SD	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2	
						p	p	p	p	p	p	p	
RSV	D	9,80	17,40	13,08	1,79	0,19	-0,03	0,32	1,07	0,16	-0,25		0,78
						1,00	1,00	0,99	0,56	1,00	1,00		
	L	9,80	15,40	12,96	1,49	1,58	1,80	1,83	1,34	0,87	0,28		
						0,05	***0,01***	***0,01***	0,17	0,70	0,99		
KSV	D	9,90	16,80	13,33	2,00	0,45	0,22	0,57	1,33	0,42		0,25	0,21
						0,99	1,00	0,96	0,28	0,99		1,00	
	L	8,20	16,40	12,67	2,02	1,29	1,51	1,55	1,06	0,58		-0,28	
						0,21	0,08	0,06	0,47	0,94		0,99	
SDH	D	7,90	19,20	12,91	2,90	0,02	-0,20	0,15	0,91		-0,42	-0,16	0,19
						1,00	1,00	1,00	0,74		0,99	1,00	
	L	9,20	16,20	12,09	1,91	0,70	0,92	0,96	0,47		-0,58	-0,87	
						0,86	0,63	0,59	0,98		0,94	0,70	
ILL	D	8,20	16,90	12,00	1,75	-0,88	-1,11	-0,75		-0,91	-1,33	-1,07	0,38
						0,77	0,52	0,87		0,74	0,28	0,56	
	L	8,30	15,80	11,61	1,68	0,23	0,45	0,48		-0,47	-1,06	-1,34	
						1,00	0,98	0,97		0,98	0,47	0,17	
K	D	10,80	14,80	12,76	1,06	-0,12	-0,35		0,75	-0,15	-0,57	-0,32	***0,00***
						1,00	0,99		0,87	1,00	0,96	0,99	
	L	8,90	15,50	11,12	1,54	-0,25	-0,03		-0,48	-0,96	-1,55	-1,83	
						0,99	1,00		0,97	0,59	0,06	***0,01***	
CR	D	10,50	16,10	13,11	1,47	0,23		0,35	1,11	0,20	-0,22	0,03	***0,00***
						1,00		0,99	0,52	1,00	1,00	1,00	
	L	8,20	14,60	11,16	1,74	-0,22		0,03	-0,45	-0,92	-1,51	-1,80	
						1,00		1,00	0,98	0,63	0,08	***0,01***	
BI	D	9,70	16,10	12,88	1,72		-0,23	0,12	0,88	-0,02	-0,45	-0,19	***0,00***
							1,00	1,00	0,77	1,00	0,99	1,00	
	L	8,40	14,90	11,38	1,68		0,22	0,25	-0,23	-0,70	-1,29	-1,58	
							1,00	0,99	1,00	0,86	0,21	0,05	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

U tablici 30 prikazane su vrijednosti NZK-a mjerenog metodama M1 i M2, VZK-a i DZL-a desne strane izmjerene na latero-lateralnom kefalogramu. Analizom dobivenih rezultata nisu uočene statistički značajne razlike u vrijednostima NZK-a (mjerenog metodama M1 i M2), VZK-a i DZL-a između pojedinih historijskih populacija.

Tablica 30. Rezultati NZK-a (izmjerenog metodom M1 i M2), VZK-a i DZL-a desne strane izmjereni na latero-lateralnom kefalogramu.

Skupine		Min	Max	X	SD	SDH	KSV	RSV
						X_1-X_2	X_1-X_2	X_1-X_2
						p	p	p
NZK M1 (°)	RSV	17,40	52,30	37,24	7,07	0,70	-2,59	
						0,93	0,39	
	KSV	15,30	49,90	39,84	7,87	3,30		2,59
						0,22		0,39
	SDH	25,70	50,50	36,54	7,02		-3,30	-0,70
							0,22	0,93
NZK M2 (°)	RSV	37,60	73,30	56,53	8,87	-0,93	-3,45	
						0,93	0,39	
	KSV	15,80	78,00	59,98	11,28	2,52		3,45
						0,61		0,39
	SDH	36,10	75,50	57,46	9,10		-2,52	0,93
							0,61	0,93
VZK (mm)	RSV	4,11	10,80	7,42	1,45	0,73	-2,21	
						0,93	0,51	
	KSV	2,72	10,30	9,63	12,70	2,94		2,21
						0,31		0,51
	SDH	4,88	9,01	6,69	1,14		-2,94	-0,73
							0,31	0,93
DZL (mm)	RSV	9,90	16,80	13,56	1,88	0,78	0,63	
						0,27	0,42	
	KSV	9,50	17,00	12,93	1,85	0,15		-0,63
						0,95		0,42
	SDH	9,50	16,70	12,78	1,86		-0,15	-0,78
							0,95	0,27

RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

Vrijednosti NZK-a desne i lijeve strane mjerene metodom M1 i M2 na ortopantomogramima lubanja prikazane su u tablici 31. Statističkom analizom podataka dobivena je statistički značajno veća vrijednost NZK-a M1 na desnoj strani kod KSV populacije u odnosu na SDH populaciju. Vrijednosti NZK-a mjerene metodama M1 i M2 nisu se statistički značajno razlikovale između drugih historijskih populacija. Također nije bilo statistički značajnih razlika između vrijednosti NZK-a M1 i M2 lijeve i desne strane po pojedinim historijskim populacijama.

Tablica 31. Rezultati NZK-a izmjerenog metodom M1 i M2 desne i lijeve strane izmjereni na ortopantomogramima.

Skupine			Min	Max	X	SD	SDH X_1-X_2 p	KSV X_1-X_2 p	RSV X_1-X_2 p	D/L t
NZK M1 (°)	RSV	D	18,30	51,70	36,85	7,88	4,63	-1,86		0,09
							0,13	0,71		
		L	18,80	54,90	40,58	9,25	5,48	0,18		
							0,10	0,99		
	KSV	D	13,50	51,70	38,71	7,68	6,49		1,86	0,48
							0,02		0,71	
		L	17,80	62,30	40,40	10,63	5,30		-0,18	
							0,12		0,99	
	SDH	D	11,40	54,70	32,21	10,51		-6,49	-4,63	0,27
								0,02	0,13	
		L	11,40	49,70	35,10	9,61		-5,30	-5,48	
								0,12	0,10	
NZK M2 (°)	RSV	D	40,80	81,00	58,44	8,92	4,58	-0,99		0,54
							0,29	0,94		
		L	29,00	75,00	56,92	10,51	1,27	-3,89		
							0,92	0,48		
	KSV	D	17,40	73,80	59,43	11,75	5,57		0,99	0,67
							0,16		0,94	
		L	20,00	84,00	60,81	13,45	5,16		3,89	
							0,27		0,48	
	SDH	D	21,10	79,70	53,86	12,64		-5,57	-4,58	0,59
								0,16	0,29	
		L	20,00	75,00	55,65	13,10		-5,16	-1,27	
								0,27	0,92	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, D–desna strana, L–lijeva strana, Min–najniža izmjerena vrijednost, Max–najviša izmjerena vrijednost, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost

3.2. Rezultati istraživanja s obzirom na spol

U ovom poglavlju prikazane su vrijednosti istraživanih parametara NZK-a (mjerenog metodama M1 i M2), VZK-a i DZL-a s obzirom na spol po historijskim populacijama za desnu (D) i lijevu (L) stranu. Naveden je broj uzoraka (N), srednje vrijednosti (X) istraživanih parametara, standardne devijacije srednjih vrijednosti (SD) te *p* vrijednost.

Tablica 32. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine RSV s obzirom na spol na rezovima kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

RSV	PARAMETRI	MUŠKI (N=14)		ŽENSKI (N=16)		X_1-X_2	p
REZ		X_1	SD	X_2	SD		
1. D	NZK *M1(°)*	34,43	5,47	31,76	7,41	2,67	0,27
	NZK *M2(°)*	49,67	7,92	46,85	12,47	2,82	0,47
	VZK (mm)	6,19	1,35	5,39	1,70	0,80	0,16
	DZL (mm)	11,72	1,80	10,91	2,05	0,81	0,26
2. D	NZK *M1(°)*	36,25	6,58	33,87	7,15	2,38	0,35
	NZK *M2(°)*	55,22	10,43	52,59	13,54	2,63	0,56
	VZK (mm)	7,18	1,04	6,18	1,72	1,00	0,07
	DZL (mm)	13,25	1,19	11,77	2,18	1,48	***0,03***
3. D	NZK *M1(°)*	38,37	6,54	35,93	7,53	2,44	0,35
	NZK *M2(°)*	58,65	10,70	57,93	13,18	0,72	0,87
	VZK (mm)	7,97	1,21	6,85	1,65	1,12	***0,04***
	DZL (mm)	13,88	1,73	12,87	1,73	1,01	0,12
4. D	NZK *M1(°)*	37,83	7,14	36,26	7,82	1,57	0,57
	NZK *M2(°)*	59,73	10,93	52,69	13,87	7,04	0,13
	VZK (mm)	7,71	1,28	6,32	1,58	1,32	***0,01***
	DZL (mm)	13,75	1,66	11,55	1,97	2,20	***0,00***
5. D	NZK *M1(°)*	35,25	7,77	34,99	6,59	0,26	0,92
	NZK *M2(°)*	53,58	13,15	47,88	11,82	5,70	0,22
	VZK (mm)	6,30	1,48	5,02	1,42	1,28	***0,02***
	DZL (mm)	12,22	1,79	9,63	2,06	2,59	***0,00***
1. L	NZK *M1(°)*	35,05	5,30	31,60	7,44	3,45	0,16
	NZK *M2(°)*	49,26	5,80	42,76	10,48	6,50	***0,04***
	VZK (mm)	6,49	1,30	5,49	1,62	1,00	0,07
	DZL (mm)	12,05	2,02	11,36	2,18	0,69	0,37
2. L	NZK *M1(°)*	35,80	6,82	33,63	6,80	2,17	0,37
	NZK *M2(°)*	56,38	11,55	50,82	14,42	5,56	0,25
	VZK (mm)	7,26	1,14	5,97	1,54	1,29	***0,01***
	DZL (mm)	13,57	1,39	11,76	1,60	1,81	***0,00***
3. L	NZK *M1(°)*	39,00	5,84	35,44	8,30	3,56	0,19
	NZK *M2(°)*	60,74	13,22	54,48	15,48	6,28	0,24
	VZK (mm)	8,00	1,03	6,55	1,65	1,45	***0,00***
	DZL (mm)	14,03	1,79	12,30	2,07	1,73	***0,02***
4. L	NZK *M1(°)*	38,92	6,95	38,76	7,16	0,16	0,95
	NZK *M2(°)*	59,28	14,60	57,90	13,68	1,38	0,79
	VZK (mm)	7,82	1,33	6,69	1,67	1,13	0,05
	DZL (mm)	13,95	1,94	11,56	2,24	2,39	***0,00***
5. L	NZK *M1(°)*	38,70	6,41	39,46	10,29	-0,76	0,81
	NZK *M2(°)*	59,52	14,78	54,05	13,04	5,47	0,29
	VZK (mm)	7,23	1,55	5,77	1,63	1,46	***0,01***
	DZL (mm)	12,74	1,80	10,24	2,25	2,50	***0,00***

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Tablica 33. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine RSV s obzirom na spol za srednje vrijednosti svih 5 rezova kroz silikonski otisak te srednje vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama, kefalogramu i ortopantomogramima.

RSV	PARAMETRI	MUŠKI (N=14)		ŽENSKI (N=16)		X_1-X_2	p
		X_1	SD	X_2	SD		
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) D	NZK *M1(°)*	36,43	5,93	34,56	5,82	1,87	0,39
	NZK *M2(°)*	55,37	9,33	51,59	10,15	3,78	0,30
	VZK (mm)	7,07	1,10	5,95	1,37	1,12	***0,02***
	DZL (mm)	12,97	1,09	11,35	1,64	1,62	***0,00***
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) L	NZK *M1(°)*	37,49	5,47	35,78	5,33	1,71	0,39
	NZK *M2(°)*	57,04	10,93	52,00	10,65	5,04	0,21
	VZK (mm)	7,36	1,03	6,09	1,31	1,27	***0,00***
	DZL (mm)	13,27	1,12	11,44	1,30	1,83	***0,00***
Fotografija D	NZK *M1(°)*	30,73	7,21	30,75	6,73	-0,38	0,99
	NZK *M2(°)*	46,15	10,46	47,42	9,46	-1,27	0,72
	VZK (mm)	6,59	1,90	6,60	1,63	-0,01	0,97
	DZL (mm)	13,15	2,05	13,01	1,58	0,14	0,84
Fotografija L	NZK *M1(°)*	34,25	6,19	31,18	9,26	3,07	0,30
	NZK *M2(°)*	51,11	7,97	46,68	11,59	4,43	0,24
	VZK (mm)	7,18	1,49	6,44	2,18	0,74	0,29
	DZL (mm)	13,27	1,65	12,68	1,31	0,59	0,28
Kefalogram D	NZK *M1(°)*	37,49	5,55	37,02	8,36	0,47	0,28
	NZK *M2(°)*	55,11	5,85	57,77	10,91	-2,66	0,42
	VZK (mm)	7,40	1,26	7,44	1,64	-0,04	0,94
	DZL (mm)	13,83	2,19	13,33	1,59	0,50	0,47
Ortopantomogram D	NZK *M1(°)*	36,56	7,94	37,10	8,07	-0,54	0,85
	NZK *M2(°)*	56,28	9,16	60,33	8,54	-4,05	0,22
Ortopantomogram L	NZK *M1(°)*	41,37	8,48	39,90	10,11	1,47	0,67
	NZK *M2(°)*	56,47	9,01	57,31	11,95	-0,84	0,83

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Srednje vrijednosti ispitivanih parametara (NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a) s obzirom na muški i ženski spol za RSV populaciju prikazane su u tablicama 32 i 33. Iako razlike postoje, one većinom nisu bile statistički značajne. Statistički značajne razlike ipak su dobivene za parametre VZK i DZL u 14 rezova lijeve i desne strane silikonskih otisaka. Sukladno tome dobivene su i statistički značajne razlike srednjih vrijednosti svih 5 rezova za parametre VZK i DZL na desnoj i lijevoj strani. Pri tome su statistički značajno veće vrijednosti izmjerene na uzorcima muškog spola (Tablice 32 i 33).

Na KSV populaciji postoje razlike između istraživanih parametara (NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a) s obzirom na spol, ali većina tih razlika nije bila statistički značajna. Izmjerene vrijednosti navedenih parametara prikazane su u tablicama 34 i 35.

Tablica 34. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine KSV s obzirom na spol na rezovima kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

KSV	PARAMETRI	MUŠKI (N=13)		ŽENSKI (N=17)		X_1-X_2	p
REZ		X_1	SD	X_2	SD		
1. D	NZK *M1(°)*	36,92	4,85	36,25	5,20	0,67	0,72
	NZK *M2(°)*	52,94	6,46	51,79	6,78	1,15	0,64
	VZK (mm)	6,19	0,98	5,86	1,15	0,33	0,41
	DZL (mm)	11,36	1,19	10,51	1,76	0,85	0,14
2. D	NZK *M1(°)*	38,15	4,76	36,17	4,40	1,98	0,24
	NZK *M2(°)*	60,93	7,03	58,01	11,64	2,92	0,24
	VZK (mm)	7,23	1,24	6,35	1,06	0,88	***0,04***
	DZL (mm)	12,96	1,59	11,76	1,81	1,20	0,07
3. D	NZK *M1(°)*	40,28	3,86	37,53	5,83	2,75	0,15
	NZK *M2(°)*	68,06	8,12	62,31	10,53	5,75	0,11
	VZK (mm)	7,75	1,12	6,85	1,17	0,90	***0,04***
	DZL (mm)	13,53	1,44	12,52	1,57	1,01	0,08
4. D	NZK *M1(°)*	41,14	3,59	36,88	6,28	4,26	***0,03***
	NZK *M2(°)*	68,20	7,18	60,55	9,27	7,65	***0,02***
	VZK (mm)	7,75	1,22	6,90	1,25	0,85	0,07
	DZL (mm)	13,44	1,19	12,68	1,34	0,76	0,11
5. D	NZK *M1(°)*	41,28	5,43	36,44	6,62	4,84	***0,04***
	NZK *M2(°)*	64,13	11,12	57,62	10,03	6,51	0,10
	VZK (mm)	7,01	1,11	6,04	1,24	0,97	***0,03***
	DZL (mm)	11,98	1,23	11,39	1,69	0,59	0,29
1. L	NZK *M1(°)*	37,26	7,92	33,37	7,19	3,89	0,17
	NZK *M2(°)*	52,78	11,39	49,05	10,37	3,73	0,35
	VZK (mm)	6,56	1,10	5,74	1,40	0,82	0,35
	DZL (mm)	11,90	1,67	11,07	1,73	0,83	0,19
2. L	NZK *M1(°)*	35,89	5,50	36,21	4,91	-0,32	0,86
	NZK *M2(°)*	59,29	13,48	60,22	13,63	-0,93	0,85
	VZK (mm)	7,07	1,28	6,51	1,22	0,56	0,23
	DZL (mm)	13,24	1,34	12,32	1,49	0,92	0,09
3. L	NZK *M1(°)*	39,20	3,31	38,80	4,34	0,40	0,78
	NZK *M2(°)*	65,00	11,46	67,11	9,76	-2,11	0,59
	VZK (mm)	7,73	1,17	7,25	1,16	0,48	0,26
	DZL (mm)	13,68	1,49	12,71	1,42	0,97	0,08
4. L	NZK *M1(°)*	41,55	5,01	38,62	6,44	2,93	0,08
	NZK *M2(°)*	68,00	13,54	66,51	10,24	1,49	0,18
	VZK (mm)	8,17	1,07	7,18	1,30	0,99	***0,03***
	DZL (mm)	13,98	0,75	12,68	1,16	1,30	0,00
5. L	NZK *M1(°)*	43,56	5,85	39,58	7,12	3,98	0,11
	NZK *M2(°)*	66,11	10,95	61,05	12,71	5,06	0,26
	VZK (mm)	7,39	1,22	6,27	1,18	1,12	***0,01***
	DZL (mm)	12,10	1,69	11,00	1,44	1,10	0,06

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Tablica 35. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine KSV s obzirom na spol za srednje vrijednosti svih 5 rezova kroz silikonski otisak te srednje vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama, kefalogramu i ortopantomogramima.

KSV	PARAMETRI	MUŠKI (N=13)		ŽENSKI (N=17)		X_1-X_2	p
		X_1	SD	X_2	SD		
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) D	NZK *M1(°)*	39,55	3,32	36,65	4,74	2,90	0,07
	NZK *M2(°)*	62,85	5,54	58,06	7,68	4,79	0,06
	VZK (mm)	7,19	0,83	6,40	1,01	0,79	***0,03***
	DZL (mm)	12,65	1,02	11,77	1,34	0,88	0,05
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) L	NZK *M1(°)*	39,49	3,69	37,32	4,66	2,17	0,17
	NZK *M2(°)*	62,24	9,72	60,79	8,86	1,45	0,67
	VZK (mm)	7,38	0,94	6,59	1,02	0,79	***0,03***
	DZL (mm)	12,98	0,81	11,96	1,09	1,02	***0,00***
Fotografija D	NZK *M1(°)*	32,43	6,57	31,04	4,77	1,39	0,50
	NZK *M2(°)*	47,37	9,41	46,81	7,51	0,56	0,85
	VZK (mm)	7,35	1,18	6,54	1,42	0,81	0,11
	DZL (mm)	13,86	1,74	12,93	2,13	0,93	0,20
Fotografija L	NZK *M1(°)*	36,35	7,03	32,65	6,21	3,7	0,13
	NZK *M2(°)*	54,83	8,47	48,48	8,72	6,35	0,05
	VZK (mm)	7,73	1,34	5,88	1,56	1,85	***0,00***
	DZL (mm)	13,78	1,69	11,83	1,88	1,95	***0,00***
Kefalogram D	NZK *M1(°)*	40,74	7,22	39,14	8,48	1,60	0,59
	NZK *M2(°)*	62,34	8,63	58,18	12,91	4,16	0,32
	VZK (mm)	13,22	18,99	6,88	1,81	6,34	0,18
	DZL (mm)	13,91	1,59	12,18	1,71	1,73	***0,00***
Ortopantomogram D	NZK *M1(°)*	39,54	7,40	38,07	8,06	1,47	0,61
	NZK *M2(°)*	60,70	10,08	58,45	13,11	2,25	0,61
Ortopantomogram L	NZK *M1(°)*	37,67	10,76	42,48	10,36	-4,81	0,22
	NZK *M2(°)*	60,04	13,62	61,41	13,70	-1,37	0,78

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Na rezovima kroz silikonske otiske, lateralnim fotografijama i kefalogramima lubanja iz KSV populacije izmjerena, statistički značajna razlika postojala je za NZK M1 i M2 samo na četvrtom rezu desno te za NZK M1 na petom rezu desno pri čemu su muškarci pokazali veće vrijednosti NZK-a. Ostale statistički značajne razlike odnosile su se na VZK na drugom, trećem i petom rezu desne strane te četvrtom i petom rezu lijeve strane. Sukladno ovom rezultatu javila se i statistički značajna razlika srednjih vrijednosti VZK-a za svih 5 rezova desne i lijeve strane, te za fotografije lijeve strane. Statistički značajna razlika postojala je i za srednje vrijednosti svih rezova lijeve strane, fotografije lijeve strane i kefalograme (desne strane) za parametar DZL. Pri tome su veće vrijednosti zabilježene kod uzoraka muškog spola (Tablica 34 i 35).

Srednje vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a za muški i ženski spol izmjerene na SDH populaciji prikazane su u tablicama 36 i 37.

Tablica 36. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine SDH s obzirom na spol na rezovima kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

SDH	PARAMETRI	MUŠKI (N=20)		ŽENSKI (N=10)		X_1-X_2	p
REZ		X_1	SD	X_2	SD		
1. D	NZK *M1(°)*	33,20	9,33	38,20	9,73	-5,00	0,18
	NZK *M2(°)*	45,96	14,44	54,61	12,02	-8,65	0,11
	VZK (mm)	5,20	1,84	5,49	1,74	-0,29	0,68
	DZL (mm)	10,15	2,01	9,78	2,32	0,37	0,65
2. D	NZK *M1(°)*	33,18	8,06	34,93	7,34	-1,75	0,57
	NZK *M2(°)*	52,94	15,65	56,54	14,44	-3,60	0,54
	VZK (mm)	6,16	1,94	6,49	2,02	-0,33	0,67
	DZL (mm)	12,21	2,23	12,22	2,48	-0,01	0,99
3. D	NZK *M1(°)*	34,81	8,19	35,32	5,74	-0,51	0,86
	NZK *M2(°)*	56,19	17,02	59,31	13,58	-3,12	0,61
	VZK (mm)	6,83	1,93	6,67	1,56	0,16	0,82
	DZL (mm)	12,80	1,93	12,26	1,78	0,54	0,46
4. D	NZK *M1(°)*	34,93	6,92	34,82	7,14	0,11	0,96
	NZK *M2(°)*	56,14	16,28	55,33	16,98	0,81	0,90
	VZK (mm)	6,88	1,75	6,38	1,46	0,5	0,44
	DZL (mm)	12,94	1,99	12,24	1,40	0,7	0,32
5. D	NZK *M1(°)*	35,19	7,00	35,01	8,58	0,18	0,95
	NZK *M2(°)*	51,32	12,41	51,57	15,33	-0,25	0,96
	VZK (mm)	6,03	1,51	5,79	1,52	0,24	0,68
	DZL (mm)	11,44	1,94	10,88	0,93	0,56	0,39
1. L	NZK *M1(°)*	31,07	7,96	30,33	9,75	0,74	0,82
	NZK *M2(°)*	45,71	11,82	44,39	15,80	1,32	0,79
	VZK (mm)	5,63	1,83	5,18	1,81	0,45	0,52
	DZL (mm)	11,70	2,23	10,98	1,79	0,72	0,38
2. L	NZK *M1(°)*	31,59	6,50	31,85	6,90	-0,26	0,92
	NZK *M2(°)*	51,54	16,17	52,38	16,17	-0,84	0,89
	VZK (mm)	6,28	1,64	5,88	1,40	0,40	0,51
	DZL (mm)	12,69	1,80	11,93	1,47	0,76	0,25
3. L	NZK *M1(°)*	35,54	6,80	36,27	6,81	-0,73	0,78
	NZK *M2(°)*	59,63	15,05	56,77	14,97	2,86	0,62
	VZK (mm)	7,29	1,47	6,57	1,20	0,72	0,19
	DZL (mm)	13,60	1,45	12,35	1,77	1,25	***0,04***
4. L	NZK *M1(°)*	36,59	7,30	37,85	6,65	-1,26	0,65
	NZK *M2(°)*	60,45	16,49	57,76	13,29	2,69	0,65
	VZK (mm)	7,20	1,57	6,76	1,31	0,44	0,45
	DZL (mm)	13,46	1,39	11,94	1,71	1,52	***0,01***
5. L	NZK *M1(°)*	37,59	8,72	37,75	6,95	-0,16	0,96
	NZK *M2(°)*	57,27	15,25	54,61	11,23	42,02	0,63
	VZK (mm)	6,66	1,67	6,01	1,16	0,65	0,28
	DZL (mm)	11,93	1,44	10,51	1,25	1,42	***0,01***

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Tablica 37. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine SDH s obzirom na spol za srednje vrijednosti svih 5 rezova kroz silikonski otisak te srednje vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama, kefalogramu i ortopantomogramima.

SDH	PARAMETRI	MUŠKI (N=20)		ŽENSKI		X_1-X_2	p
		X_1	SD	X_2	SD		
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) D	NZK *M1*(°)	34,26	6,68	35,65	5,42	-1,39	0,57
	NZK *M2(°)*	52,51	13,98	55,47	12,00	-2,96	0,57
	VZK (mm)	6,22	1,64	6,17	1,48	0,05	0,92
	DZL (mm)	11,91	1,74	11,47	1,47	0,44	0,50
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) L	NZK *M1*(°)	34,48	6,15	34,81	6,18	-0,33	0,89
	NZK *M2(°)*	54,92	13,33	53,18	12,25	1,74	0,73
	VZK (mm)	6,61	1,38	6,08	1,25	0,53	0,31
	DZL (mm)	12,67	1,19	11,54	1,22	1,13	***0,02***
Fotografija D	NZK *M1*(°)	29,28	8,26	30,23	5,82	-0,95	0,74
	NZK *M2(°)*	44,61	12,93	48,82	10,77	-4,21	0,38
	VZK (mm)	6,36	2,66	6,45	1,69	-0,09	0,92
	DZL (mm)	13,00	3,10	12,73	2,60	0,27	0,81
Fotografija L	NZK *M1*(°)	30,28	7,67	28,30	7,90	1,98	0,51
	NZK *M2(°)*	45,07	11,33	45,63	13,93	-0,56	0,90
	VZK (mm)	6,00	2,02	5,65	1,74	0,35	0,64
	DZL (mm)	12,26	2,02	11,73	1,71	0,53	0,47
Kefalogram D	NZK *M1*(°)	37,09	6,50	35,43	8,21	1,66	0,55
	NZK *M2(°)*	57,90	7,84	56,60	11,65	1,30	0,71
	VZK (mm)	6,69	1,13	6,68	1,22	0,01	0,97
	DZL (mm)	12,61	1,95	13,12	1,71	-0,51	0,49
Ortopantomogram D	NZK *M1*(°)	30,29	10,00	36,07	10,96	-5,78	0,15
	NZK *M2(°)*	53,14	11,03	55,31	15,95	-2,17	0,66
Ortopantomogram L	NZK *M1*(°)	35,01	9,08	35,27	11,12	-0,26	0,94
	NZK *M2(°)*	55,72	12,51	55,52	14,92	0,20	0,97

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Usporedbom srednjih vrijednosti parametara NZK M1 i M2, VZK i DZL kod SDH populacije s obzirom na muški i ženski spol, većina razlika nije bila statistički značajna. Ipak, vrijednosti DZL-a na trećem, četvrtom i petom rezu kroz lijevi silikonski otisak bile su statistički značajno veće na uzorcima koji su pripadali muškom spolu (Tablica 36). Također, statistički značajno veća bila je srednja vrijednost DZL-a svih 5 rezova kroz lijevi silikonski otisak na uzorcima muškog spola (Tablica 37).

Srednje vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a za muški i ženski spol izmjerene na ILL populaciji prikazane su u tablicama 38 i 39.

Tablica 38. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine ILL s obzirom na spol na rezovima kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

ILL	PARAMETRI	MUŠKI (N=12)		ŽENSKI (N=18)		X_1-X_2	p
REZ		X_1	SD	X_2	SD		
1. D	NZK *M1(°)*	34,47	7,14	30,54	6,75	3,93	0,13
	NZK *M2(°)*	45,94	6,16	43,92	8,80	2,02	0,49
	VZK (mm)	6,01	1,11	5,39	1,26	0,62	0,18
	DZL (mm)	12,37	2,62	11,45	1,47	0,92	0,22
2. D	NZK *M1(°)*	35,31	4,22	34,07	4,98	1,24	0,48
	NZK *M2(°)*	47,31	5,47	49,32	9,35	-2,01	0,51
	VZK (mm)	7,02	1,30	6,10	1,19	0,92	0,05
	DZL (mm)	13,16	1,78	11,92	1,41	1,24	***0,04***
3. D	NZK *M1(°)*	33,36	3,64	31,97	5,56	1,39	0,45
	NZK *M2(°)*	44,80	5,80	47,58	9,93	-2,78	0,39
	VZK (mm)	6,89	1,07	5,89	1,17	1,00	***0,02***
	DZL (mm)	13,20	1,60	12,20	1,18	1,00	0,06
4. D	NZK *M1(°)*	31,52	3,06	30,26	6,12	1,26	0,51
	NZK *M2(°)*	40,53	6,27	42,71	9,96	-2,18	0,50
	VZK (mm)	6,43	1,05	5,61	1,12	0,82	0,05
	DZL (mm)	13,16	2,02	12,00	1,48	1,16	0,08
5. D	NZK *M1(°)*	29,05	4,60	29,08	6,86	-0,03	0,98
	NZK *M2(°)*	38,46	9,27	39,64	8,77	-1,18	0,72
	VZK (mm)	4,84	0,77	4,73	1,38	0,11	0,80
	DZL (mm)	11,06	1,81	10,40	1,66	0,66	0,31
1. L	NZK *M1(°)*	36,16	3,84	32,90	6,59	3,26	0,13
	NZK *M2(°)*	51,33	5,57	47,33	9,83	4,00	0,21
	VZK (mm)	6,95	1,41	5,61	1,50	1,34	***0,02***
	DZL (mm)	12,70	3,49	10,73	1,83	1,97	0,05
2. L	NZK *M1(°)*	36,86	4,59	34,33	6,50	2,53	0,25
	NZK *M2(°)*	56,68	7,94	50,70	9,16	5,98	0,07
	VZK (mm)	7,05	1,33	5,85	1,46	1,20	***0,03***
	DZL (mm)	12,57	2,19	11,06	1,31	1,51	***0,02***
3. L	NZK *M1(°)*	38,40	3,87	37,00	5,68	1,40	0,46
	NZK *M2(°)*	56,59	7,08	54,22	9,88	2,37	0,48
	VZK (mm)	7,09	1,26	6,18	1,01	0,91	***0,03***
	DZL (mm)	12,40	1,50	11,36	0,98	1,04	***0,03***
4. L	NZK *M1(°)*	38,39	5,13	37,01	4,35	1,38	0,43
	NZK *M2(°)*	53,30	7,83	53,41	8,08	-0,11	0,97
	VZK (mm)	7,18	1,46	6,23	0,90	0,95	***0,03***
	DZL (mm)	12,68	1,35	11,66	0,86	1,02	***0,01***
5. L	NZK *M1(°)*	38,88	8,42	38,16	6,07	0,72	0,78
	NZK *M2(°)*	52,29	11,57	53,17	8,98	-0,88	0,81
	VZK (mm)	6,64	1,86	5,52	1,12	1,12	0,05
	DZL (mm)	11,50	1,50	10,22	1,13	1,28	***0,01***

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Tablica 39. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine ILL s obzirom na spol za srednje vrijednosti svih 5 rezova kroz silikonski otisak te srednje vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama, kefalogramu i ortopantomogramima.

ILL	PARAMETRI	MUŠKI (N=12)		ŽENSKI (N=18)		X_1-X_2	p
		X_1	SD	X_2	SD		
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) D	NZK *M1(°)*	32,74	2,79	31,18	5,58	1,56	0,38
	NZK *M2(°)*	43,41	4,50	44,63	8,13	-1,22	0,64
	VZK (mm)	6,24	0,90	5,54	1,09	0,70	0,08
	DZL (mm)	12,59	1,63	11,59	1,17	1,00	0,06
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) L	NZK *M1(°)*	37,74	3,55	35,88	4,77	1,86	0,26
	NZK *M2(°)*	54,04	5,70	51,76	7,18	2,28	0,36
	VZK (mm)	6,98	1,28	5,88	1,01	1,10	***0,01***
	DZL (mm)	12,37	1,75	11,01	0,91	1,36	***0,01***
Fotografija D	NZK *M1(°)*	35,05	4,09	32,05	6,53	3,00	0,16
	NZK *M2(°)*	49,81	4,26	47,36	10,01	2,45	0,43
	VZK (mm)	6,57	0,96	6,20	1,68	0,37	0,50
	DZL (mm)	12,02	1,51	11,98	1,93	0,04	0,95
Fotografija L	NZK *M1(°)*	37,50	4,40	33,71	6,22	3,79	0,08
	NZK *M2(°)*	55,02	5,58	47,17	10,15	7,85	***0,02***
	VZK (mm)	7,24	1,13	5,74	1,38	1,50	***0,00***
	DZL (mm)	12,48	1,65	11,03	1,48	1,45	***0,01***

Bold i italic ***(0,01)***–tatistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Tablice 38 i 39 prikazuju rezultate usporedbe srednjih vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a s obzirom na muški i ženski spol za ILL populaciju. Iako razlike u vrijednostima parametara između spolova postoje, one većinom nisu bile statistički značajne. Statistički značajne razlike vrijednosti dobivene su za VZK na trećem rezu desne strane, prvom, drugom, trećem i četvrtom rezu lijeve strane, a za DZL na drugom rezu desne strane te drugom, trećem, četvrtom i petom rezu lijeve strane pri čemu su statistički značajno veće vrijednosti izmjerene na uzorcima muškog spola za razliku od vrijednosti izmjerenih na uzorcima ženskog spola. Statistički značajno veće vrijednosti na uzorcima muškog spola dobivene su i za parametar NZK M2 na fotografijama lijeve strane te za srednju vrijednost VZK-a i DZL-a svih rezova lijeve strane i fotografijama lijeve strane.

Srednje vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a za muški i ženski spol izmjerene na K populaciji prikazane su u tablicama 40 i 41.

Tablica 40. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine K s obzirom na spol na rezovima kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

K	PARAMETRI	MUŠKI (N=20)		ŽENSKI (N=10)		X_1-X_2	p
REZ		X_1	SD	X_2	SD		
1. D	NZK *M1(°)*	36,01	5,84	31,61	4,99	4,40	0,05
	NZK *M2(°)*	47,83	7,51	42,36	8,13	5,47	0,07
	VZK (mm)	6,22	0,90	5,28	1,09	0,94	***0,01***
	DZL (mm)	12,47	0,91	11,43	1,58	1,04	***0,03***
2. D	NZK *M1(°)*	36,14	5,20	36,05	3,76	0,09	0,96
	NZK *M2(°)*	49,22	7,92	52,76	6,47	-3,54	0,23
	VZK (mm)	6,64	1,19	5,89	0,82	0,75	0,09
	DZL (mm)	12,65	1,24	11,40	0,78	1,25	***0,00***
3. D	NZK *M1(°)*	33,67	5,94	35,49	4,08	-1,82	0,39
	NZK *M2(°)*	46,51	11,38	52,00	8,75	-5,49	0,19
	VZK (mm)	6,41	1,14	6,05	0,96	0,36	0,40
	DZL (mm)	12,95	0,93	11,93	1,22	1,02	***0,01***
4. D	NZK *M1(°)*	31,21	6,20	36,49	4,40	-5,28	***0,02***
	NZK *M2(°)*	40,13	10,36	49,44	7,83	-9,31	***0,01***
	VZK (mm)	5,95	1,15	6,38	1,16	-0,43	0,35
	DZL (mm)	12,77	0,85	11,94	1,01	0,83	***0,02***
5. D	NZK *M1(°)*	32,34	6,14	37,12	6,07	-4,78	0,05
	NZK *M2(°)*	41,26	10,46	50,28	11,19	-9,02	***0,03***
	VZK (mm)	5,28	1,14	5,16	1,06	0,12	0,78
	DZL (mm)	11,24	0,91	10,45	1,14	0,79	***0,04***
1. L	NZK *M1(°)*	34,49	4,80	31,25	4,33	3,24	0,08
	NZK *M2(°)*	48,91	6,54	44,74	8,32	4,17	0,14
	VZK (mm)	6,05	0,99	5,50	1,22	0,55	0,19
	DZL (mm)	11,50	1,35	11,24	1,53	0,26	0,64
2. L	NZK *M1(°)*	34,49	6,14	34,20	4,83	0,29	0,89
	NZK *M2(°)*	50,70	10,46	54,41	10,20	-3,71	0,36
	VZK (mm)	5,97	1,22	5,31	0,85	0,66	0,13
	DZL (mm)	11,78	1,13	11,04	1,11	0,74	0,10
3. L	NZK *M1(°)*	34,06	7,73	35,94	5,55	-1,88	0,50
	NZK *M2(°)*	49,18	13,23	60,52	8,72	-11,34	***0,02***
	VZK (mm)	6,05	1,46	5,97	1,04	0,08	0,88
	DZL (mm)	12,20	1,30	11,56	1,30	0,64	0,21
4. L	NZK *M1(°)*	32,71	8,22	37,05	6,81	-4,34	0,16
	NZK *M2(°)*	44,69	12,08	55,73	11,90	-11,04	***0,02***
	VZK (mm)	5,95	1,51	6,15	1,19	-0,20	0,71
	DZL (mm)	12,19	1,18	11,48	1,23	0,71	0,13
5. L	NZK *M1(°)*	33,97	6,95	40,29	8,47	-6,32	***0,03***
	NZK *M2(°)*	45,89	13,05	59,61	14,50	-13,72	***0,01***
	VZK (mm)	5,51	1,25	5,70	1,58	-0,19	0,72
	DZL (mm)	11,32	1,12	10,21	1,97	1,11	0,05

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Tablica 41. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine K s obzirom na spol za srednje vrijednosti svih 5 rezova kroz silikonski otisak te srednje vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama, kefalogramu i ortopantomogramima.

K	PARAMETRI	MUŠKI (N=20)		ŽENSKI (N=10)		X_1-X_2	p
		X_1	SD	X_2	SD		
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) D	NZK *M1(°)*	33,87	5,12	35,35	3,33	-1,48	0,41
	NZK *M2(°)*	44,99	8,17	49,36	6,09	-4,37	0,14
	VZK (mm)	6,10	0,94	5,75	0,87	0,35	0,33
	DZL (mm)	12,41	0,61	11,43	0,89	0,98	***0,00***
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) L	NZK *M1(°)*	33,94	6,11	35,74	5,04	-1,80	0,43
	NZK *M2(°)*	47,87	10,19	55,00	8,56	-7,13	0,06
	VZK (mm)	5,91	1,18	5,72	0,99	0,19	0,67
	DZL (mm)	11,80	0,91	11,10	1,16	0,70	0,08
Fotografija D	NZK *M1(°)*	35,65	6,47	32,10	6,37	3,55	0,16
	NZK *M2(°)*	51,00	8,86	46,80	9,18	4,20	0,23
	VZK (mm)	7,02	1,17	6,38	1,07	0,64	0,16
	DZL (mm)	12,91	1,18	12,45	0,73	0,46	0,26
Fotografija L	NZK *M1(°)*	36,28	4,87	35,04	6,09	1,24	0,55
	NZK *M2(°)*	53,30	3,67	50,53	9,62	2,77	0,36
	VZK (mm)	6,14	1,29	6,18	1,01	-0,04	0,94
	DZL (mm)	11,03	1,41	11,31	1,83	-0,28	0,64

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Srednje vrijednosti ispitivanih parametara (NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a) na uzorcima iz K populacije međusobno se razlikuju s obzirom na muški i ženski spol (Tablice 40 i 41). Neke od tih razlika bile su statistički značajne. Vrijednosti NZK-a M1 i M2 na četvrtom rezu desno, NZK-a M2 na petom rezu desno, NZK-a M2 na trećem i četvrtom rezu lijevo te NZK-a M1 i M2 na petom rezu lijevo bile su statistički značajno veće na uzorcima ženskog spola, dok su vrijednosti VZK-a i DZL-a na prvom rezu desno, vrijednost DZL-a na drugom, trećem, četvrtom i petom rezu desne strane te srednja vrijednost DZL-a svih pet rezova desne strane bile statistički značajno veće na uzorcima muškog spola.

Srednje vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a za muški i ženski spol izmjerene na CR populaciji prikazane su u tablicama 42 i 43.

Tablica 42. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine CR s obzirom na spol na rezovima kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

CR	PARAMETRI	MUŠKI (N=15)		ŽENSKI (N=15)		X_1-X_2	p
REZ		X_1	SD	X_2	SD		
1. D	NZK *M1(°)*	39,90	7,11	36,69	4,54	3,21	0,15
	NZK *M2(°)*	53,64	11,55	48,61	6,34	5,03	0,15
	VZK (mm)	7,49	1,74	6,32	1,37	1,17	0,05
	DZL (mm)	13,43	1,61	12,23	2,21	1,20	0,10
2. D	NZK *M1(°)*	40,30	6,11	37,87	4,35	2,43	0,21
	NZK *M2(°)*	58,18	10,81	51,07	8,17	7,11	0,05
	VZK (mm)	7,87	1,54	7,52	1,34	0,35	0,52
	DZL (mm)	13,59	1,43	13,30	1,71	0,29	0,62
3. D	NZK *M1(°)*	38,96	6,41	36,13	7,64	2,83	0,28
	NZK *M2(°)*	55,74	11,83	49,83	11,70	5,91	0,18
	VZK (mm)	7,45	1,26	7,08	1,33	0,37	0,44
	DZL (mm)	13,30	1,20	13,25	1,33	0,05	0,92
4. D	NZK *M1(°)*	37,01	7,09	34,28	6,06	2,73	0,26
	NZK *M2(°)*	52,92	11,50	46,30	10,47	6,62	0,11
	VZK (mm)	6,97	1,42	6,28	1,03	0,69	0,14
	DZL (mm)	13,15	1,62	12,64	1,66	0,51	0,40
5. D	NZK *M1(°)*	32,98	8,93	30,70	7,23	2,28	0,44
	NZK *M2(°)*	45,55	13,65	40,60	9,59	4,95	0,26
	VZK (mm)	5,55	1,67	4,67	1,17	0,88	0,10
	DZL (mm)	11,19	1,56	10,54	1,54	0,65	0,26
1. L	NZK *M1(°)*	37,93	6,90	32,62	8,32	5,31	0,09
	NZK *M2(°)*	55,26	11,90	48,09	11,72	7,17	0,10
	VZK (mm)	7,19	1,97	5,90	1,54	1,29	0,05
	DZL (mm)	12,88	1,92	11,47	2,06	1,41	0,06
2. L	NZK *M1(°)*	36,90	4,85	34,27	5,69	2,63	0,18
	NZK *M2(°)*	57,64	9,25	47,68	8,96	9,96	***0,00***
	VZK (mm)	7,09	1,50	6,09	1,09	1,00	***0,04***
	DZL (mm)	13,50	1,64	11,72	1,04	1,78	***0,00***
3. L	NZK *M1(°)*	39,19	5,55	36,27	5,05	2,92	0,14
	NZK *M2(°)*	56,97	10,68	49,50	9,95	7,47	0,05
	VZK (mm)	7,30	1,24	6,83	1,04	0,47	0,27
	DZL (mm)	13,36	1,41	12,75	1,37	0,61	0,23
4. L	NZK *M1(°)*	37,36	6,27	36,94	6,41	0,42	0,85
	NZK *M2(°)*	57,26	12,18	51,08	12,65	6,18	0,18
	VZK (mm)	6,96	1,18	6,75	1,07	0,21	0,60
	DZL (mm)	13,52	1,10	12,95	1,22	0,57	0,19
5. L	NZK *M1(°)*	38,09	8,47	35,14	9,06	2,95	0,36
	NZK *M2(°)*	54,80	14,47	46,77	13,23	8,03	0,12
	VZK (mm)	6,48	1,63	5,45	1,53	1,03	0,08
	DZL (mm)	11,85	1,69	10,82	1,32	1,03	0,07

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Tablica 43. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine CR s obzirom na spol za srednje vrijednosti svih 5 rezova kroz silikonski otisak te srednje vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama, kefalogramu i ortopantomogramima.

CR	PARAMETRI	MUŠKI (N=15)		ŽENSKI (N=15)		X_1-X_2	p
		X_1	SD	X_2	SD		
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) D	NZK *M1(°)*	37,83	6,43	35,13	4,63	2,70	0,19
	NZK *M2(°)*	53,20	10,77	47,28	7,94	5,92	0,09
	VZK (mm)	7,07	1,37	6,38	0,89	0,69	0,11
	DZL (mm)	12,93	1,26	12,39	1,33	0,54	0,26
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) L	NZK *M1(°)*	37,79	5,55	35,04	5,60	2,75	0,18
	NZK *M2(°)*	56,38	10,04	48,62	9,29	7,76	***0,03***
	VZK (mm)	7,00	1,33	6,20	0,96	0,80	0,07
	DZL (mm)	13,02	1,25	11,94	0,97	1,08	***0,01***
Fotografija D	NZK *M1(°)*	38,92	5,45	33,07	3,79	5,85	***0,00***
	NZK *M2(°)*	59,04	11,64	55,46	8,02	3,58	0,33
	VZK (mm)	8,45	1,83	7,17	1,16	1,28	***0,03***
	DZL (mm)	13,49	1,60	12,74	1,27	0,75	0,16
Fotografija L	NZK *M1(°)*	39,72	5,79	35,58	6,09	4,14	0,06
	NZK *M2(°)*	61,33	10,38	55,86	7,97	5,47	0,11
	VZK (mm)	7,24	1,66	5,78	1,10	1,46	***0,00***
	DZL (mm)	11,92	1,60	10,39	1,56	1,53	***0,01***

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Na uzorcima CR populacije postoje razlike srednjih vrijednosti ispitivanih parametara (NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a) s obzirom na muški i ženski spol (Tablice 42 i 43). Neke od razlika između vrijednosti navedenih parametara s obzirom na spol bile su statistički značajne. Na drugom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane vrijednosti NZK-a M2, VZK-a i DZL-a bile su statistički značajno veće na uzorcima muškog spola. Također, statistički značajno veće vrijednosti na uzorcima muškog spola dobivene su i za srednju vrijednost NZK-a M2 i DZL-a svih 5 rezova lijeve strane, vrijednost NZK-a M1 i VZK-a na lateralnim fotografijama desne strane te vrijednost VZK-a i DZL-a na lateralnim fotografijama lijeve strane.

Srednje vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a za muški i ženski spol izmjerene na BI populaciji prikazane su u tablicama 44 i 45.

Tablica 44. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine BI s obzirom na spol na rezovima kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

BI	PARAMETRI	MUŠKI (N=15)		ŽENSKI (N=15)		X_1-X_2	p
REZ		X_1	SD	X_2	SD		
1. D	NZK *M1(°)*	36,92	6,64	33,09	6,65	3,83	0,12
	NZK *M2(°)*	51,57	10,98	46,39	10,15	5,18	0,19
	VZK (mm)	6,30	1,73	5,61	1,57	0,69	0,26
	DZL (mm)	12,04	2,04	12,01	1,75	0,03	0,97
2. D	NZK *M1(°)*	40,78	5,92	34,98	7,80	5,80	***0,03***
	NZK *M2(°)*	61,54	11,61	52,04	14,47	9,50	0,05
	VZK (mm)	7,75	1,19	6,78	1,71	0,97	0,08
	DZL (mm)	13,44	1,50	13,22	1,43	0,22	0,67
3. D	NZK *M1(°)*	40,03	6,22	35,35	7,28	4,68	0,06
	NZK *M2(°)*	62,50	14,10	51,42	13,93	11,08	***0,03***
	VZK (mm)	7,97	1,15	6,72	1,33	1,25	***0,01***
	DZL (mm)	13,70	1,20	13,66	1,59	0,04	0,92
4. D	NZK *M1(°)*	40,05	7,61	33,86	7,31	6,19	***0,03***
	NZK *M2(°)*	59,91	16,46	50,20	15,59	9,71	0,10
	VZK (mm)	7,74	1,48	6,25	1,19	1,49	***0,00***
	DZL (mm)	13,81	1,75	12,98	1,33	0,83	0,15
5. D	NZK *M1(°)*	35,64	8,15	31,95	7,94	3,69	0,21
	NZK *M2(°)*	49,39	14,43	43,58	14,13	5,81	0,27
	VZK (mm)	6,19	2,15	4,66	1,34	1,53	***0,02***
	DZL (mm)	11,82	2,49	10,62	1,43	1,20	0,11
1. L	NZK *M1(°)*	38,51	5,37	34,63	6,39	3,88	0,08
	NZK *M2(°)*	53,89	8,81	50,66	9,11	3,23	0,33
	VZK (mm)	6,69	1,71	5,69	1,29	1,00	0,08
	DZL (mm)	11,57	2,20	11,34	1,51	0,23	0,74
2. L	NZK *M1(°)*	39,71	5,81	36,04	5,81	3,67	0,09
	NZK *M2(°)*	61,84	10,08	54,93	10,79	6,91	0,08
	VZK (mm)	7,42	1,39	6,48	1,50	0,94	0,08
	DZL (mm)	13,10	1,48	12,53	1,39	0,57	0,29
3. L	NZK *M1(°)*	41,74	6,96	38,17	5,76	3,57	0,13
	NZK *M2(°)*	64,73	14,67	58,71	13,26	6,02	0,24
	VZK (mm)	7,93	1,55	6,94	0,97	0,99	***0,04***
	DZL (mm)	13,64	1,75	12,75	1,06	0,89	0,10
4. L	NZK *M1(°)*	42,10	6,91	39,25	6,89	2,85	0,26
	NZK *M2(°)*	65,32	13,96	60,47	14,12	4,85	0,35
	VZK (mm)	8,05	1,38	6,74	0,80	1,31	***0,00***
	DZL (mm)	14,05	1,47	12,60	1,52	1,45	***0,01***
5. L	NZK *M1(°)*	40,87	7,40	36,15	8,61	4,72	0,11
	NZK *M2(°)*	59,76	13,10	53,38	15,66	6,38	0,23
	VZK (mm)	7,09	1,78	5,60	1,05	1,49	***0,01***
	DZL (mm)	12,61	1,88	11,02	1,88	1,59	***0,02***

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Tablica 45. Usporedba rezultata istraživanja unutar skupine BI s obzirom na spol za srednje vrijednosti svih 5 rezova kroz silikonski otisak te srednje vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama, kefalogramu i ortopantomogramima.

BI	PARAMETRI	MUŠKI (N=15)		ŽENSKI (N=15)		X_1-X_2	p
		X_1	SD	X_2	SD		
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) D	NZK *M1(°)*	38,68	5,73	33,84	6,33	4,84	***0,03***
	NZK *M2(°)*	56,98	11,06	48,72	11,93	8,26	0,05
	VZK (mm)	7,19	1,33	6,00	1,13	1,19	***0,01***
	DZL (mm)	12,96	1,45	12,50	1,10	0,46	0,33
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) L	NZK *M1(°)*	40,59	5,09	36,85	5,56	3,74	0,06
	NZK *M2(°)*	61,11	9,08	55,63	11,15	5,48	0,15
	VZK (mm)	7,43	1,27	6,29	0,86	1,14	***0,00***
	DZL (mm)	12,99	1,42	12,05	1,00	0,94	***0,04***
Fotografija D	NZK *M1(°)*	32,91	5,46	28,63	6,60	4,28	0,06
	NZK *M2(°)*	55,07	12,22	48,67	11,77	6,40	0,15
	VZK (mm)	7,02	1,66	6,11	1,45	0,91	0,12
	DZL (mm)	13,20	1,86	12,56	1,56	0,64	0,31
Fotografija L	NZK *M1(°)*	35,53	5,53	32,00	6,24	3,53	0,11
	NZK *M2(°)*	54,92	11,25	48,89	9,98	6,03	0,13
	VZK (mm)	6,53	1,43	5,55	1,16	0,98	***0,04***
	DZL (mm)	11,86	1,90	10,90	1,32	0,96	0,11

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Na uzorcima iz BI populacije postoje razlike između srednjih vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a s obzirom na muški i ženski spol (Tablice 44 i 45). Iako razlike postoje, nisu uvijek bile statistički značajne. Statistički značajne razlike dobivene su za NZK M1 parametar na drugom i četvrtom rezu desno, NZK M2 parametar na trećem rezu desno, VZK parametar na trećem, četvrtom i petom rezu desno te trećem, četvrtom i petom rezu lijevo te DZL parametar na četvrtom i petom rezu lijeve strane. Sukladno navedenim rezultatima, dobivene su i statistički značajne razlike za parametre: NZK M1 srednje vrijednosti svih 5 rezova desne strane, VZK srednju vrijednost svih 5 rezova desne i lijeve strane, VZK na fotografijama lijeve strane te DZL srednju vrijednost svih 5 rezova lijeve strane. Pri tome sve statistički značajne razlike upućuju na veće izmjerene vrijednosti na uzorcima muškog spola.

Srednje vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a za muški i ženski spol izmjerene na ukupnom broju uzoraka (sve historijske populacije zajedno) prikazane su u tablicama 46 i 47.

Tablica 46. Usporedba rezultata istraživanja s obzirom na spol na rezovima kroz silikonski otisak desne i lijeve strane za ukupan broj uzoraka (sve historijske populacije).

SVI REZ	PARAMETRI	MUŠKI (N=109)		ŽENSKI (N=101)		X_1-X_2	p
		X_1	SD	X_2	SD		
1. D	NZK *M1(°)*	35,89	7,02	33,85	6,89	2,04	***0,03***
	NZK *M2(°)*	49,44	10,21	47,68	9,82	1,76	0,20
	VZK (mm)	6,19	1,55	5,64	1,42	0,55	***0,00***
	DZL (mm)	11,88	2,00	11,24	1,97	0,64	***0,02***
2. D	NZK *M1(°)*	36,97	6,48	35,37	5,84	1,60	0,06
	NZK *M2(°)*	54,79	11,55	53,02	11,57	1,77	0,27
	VZK (mm)	7,05	1,49	6,48	1,49	0,57	***0,00***
	DZL (mm)	12,98	1,65	12,24	1,83	0,74	***0,00***
3. D	NZK *M1(°)*	36,84	6,65	35,33	6,50	1,51	0,09
	NZK *M2(°)*	55,70	14,04	54,20	12,60	1,50	0,41
	VZK (mm)	7,26	1,43	6,60	1,36	0,66	***0,00***
	DZL (mm)	13,29	1,47	12,71	1,55	0,58	***0,00***
4. D	NZK *M1(°)*	35,98	7,10	34,52	6,78	1,46	0,13
	NZK *M2(°)*	53,46	15,22	50,85	13,19	2,61	0,18
	VZK (mm)	7,00	1,50	6,29	1,28	0,71	***0,00***
	DZL (mm)	13,25	1,61	12,30	1,54	0,95	***0,00***
5. D	NZK *M1(°)*	34,48	7,57	33,30	7,48	1,18	0,25
	NZK *M2(°)*	48,82	14,04	46,93	12,78	1,89	0,31
	VZK (mm)	5,87	1,56	5,12	1,38	0,75	***0,00***
	DZL (mm)	11,55	1,72	10,55	1,63	1,00	***0,00***
1. L	NZK *M1(°)*	35,40	6,56	32,57	7,15	2,83	***0,00***
	NZK *M2(°)*	50,65	9,62	46,95	10,80	3,70	***0,00***
	VZK (mm)	6,44	1,56	5,61	1,45	0,83	***0,00***
	DZL (mm)	11,99	2,14	11,16	1,80	0,83	***0,00***
2. L	NZK *M1(°)*	35,60	6,21	34,52	5,94	1,08	0,19
	NZK *M2(°)*	55,75	12,14	53,03	12,30	2,72	0,10
	VZK (mm)	6,80	1,44	6,06	1,34	0,74	***0,00***
	DZL (mm)	12,86	1,65	11,78	1,43	1,08	***0,00***
3. L	NZK *M1(°)*	37,82	6,49	36,94	5,95	0,88	0,31
	NZK *M2(°)*	58,50	13,50	57,27	12,77	1,23	0,50
	VZK (mm)	7,27	1,47	6,65	1,21	0,62	***0,00***
	DZL (mm)	13,25	1,62	12,27	1,51	0,98	***0,00***
4. L	NZK *M1(°)*	37,83	7,31	37,97	6,24	-0,14	***0,00***
	NZK *M2(°)*	57,75	15,04	57,69	12,63	0,06	0,88
	VZK (mm)	7,25	1,54	6,66	1,21	0,59	0,97
	DZL (mm)	13,36	1,48	12,16	1,53	1,20	***0,00***
5. L	NZK *M1(°)*	38,44	7,88	38,03	8,12	0,41	0,70
	NZK *M2(°)*	55,98	14,50	54,50	13,17	1,48	0,44
	VZK (mm)	6,64	1,65	5,75	1,32	0,89	***0,00***
	DZL (mm)	11,98	1,61	10,59	1,63	1,39	***0,00***

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Tablica 47. Usporedba rezultata istraživanja s obzirom na spol za srednje vrijednosti svih 5 rezova kroz silikonski otisak te srednje vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama, kefalogramu i ortopantomogramima na ukupnom broju uzoraka (sve historijske populacije).

SVI	PARAMETRI	MUŠKI		ŽENSKI		X_1-X_2	p
		X_1	SD	X_2	SD		
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) D N=109 muških N=101 ženskih	NZK *M1(°)*	36,03	5,82	34,47	5,41	1,56	***0,04***
	NZK *M2(°)*	52,44	11,38	50,53	10,09	1,91	0,20
	VZK (mm)	6,67	1,28	6,03	1,14	0,64	***0,00***
	DZL (mm)	12,59	1,32	11,81	1,34	0,78	***0,00***
REZ-srednja vrijednost (5 rezova) L N=109 muških N=101 ženskih	NZK *M1(°)*	37,02	5,71	36,00	5,17	1,02	0,18
	NZK *M2(°)*	55,73	11,08	53,89	10,11	1,84	0,21
	VZK (mm)	6,88	1,30	6,15	1,06	0,73	***0,00***
	DZL (mm)	12,68	1,28	11,59	1,13	1,09	***0,00***
Fotografija D N=109 muških N=101 ženskih	NZK *M1(°)*	33,47	7,04	31,14	5,86	2,33	***0,01***
	NZK *M2(°)*	50,31	11,32	48,76	9,71	1,55	0,29
	VZK (mm)	7,03	1,84	6,50	1,47	0,53	***0,02***
	DZL (mm)	13,09	2,01	12,62	1,76	0,47	0,07
Fotografija L N=109 muških N=101 ženskih	NZK *M1(°)*	35,43	6,58	32,75	7,04	2,68	***0,00***
	NZK *M2(°)*	53,21	10,13	49,04	10,41	4,17	***0,00***
	VZK (mm)	6,76	1,61	5,89	1,49	0,87	***0,00***
	DZL (mm)	12,27	1,88	11,41	1,69	0,86	***0,00***
Kefalogram D N=47 muških N=43 ženskih	NZK *M1(°)*	38,22	6,50	37,49	8,31	0,73	0,64
	NZK *M2(°)*	58,30	7,89	57,66	11,64	0,64	0,76
	VZK (mm)	8,71	10,15	7,04	1,62	1,67	0,29
	DZL (mm)	13,33	2,00	12,82	1,71	0,51	0,20
Ortopantomogram D N=47 muških N=43 ženskih	NZK *M1(°)*	34,71	9,46	37,24	8,62	-2,53	0,19
	NZK *M2(°)*	56,17	10,50	58,42	12,24	-2,25	0,35
Ortopantomogram L N=47 muških N=43 ženskih	NZK *M1(°)*	37,64	9,58	39,84	10,57	-2,20	0,30
	NZK *M2(°)*	57,14	11,81	58,51	13,28	-1,37	0,60

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D–desna strana, L–lijeva strana, X–srednja vrijednost, SD–standardna devijacija, X_1-X_2-razlika srednjih vrijednosti, p–p vrijednost, N-broj uzoraka

Rezultati istraživanja upućuju na razlike srednjih vrijednosti ispitivanih parametara (NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a) s obzirom na muški i ženski spol za ukupan broj uzoraka u istraživanju (Tablice 46 i 47). Na četvrtom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane izmjerena je statistički značajno veća vrijednost NZK-a M1 na uzorcima ženskog spola. Sve ostale statistički značajne razlike ukazuju na veće vrijednosti kod uzoraka muškog spola. Stoga je statistički značajna razlika dobivena za vrijednost NZK-a M1 na prvom rezu desne i lijeve strane, za vrijednost NZK-a M2 na prvom rezu lijevo, za vrijednost VZK-a na prvom, drugom, trećem, četvrtom i petom rezu desne strane i prvom, drugom, trećem, petom rezu lijeve strane kao i za vrijednost DZL-a na prvom, drugom, trećem, četvrtom i petom rezu desne strane te na prvom, drugom, trećem, četvrtom i petom rezu lijeve strane. Sukladno tome dobivene su i statistički značajne razlike srednjih vrijednosti svih rezova desne strane za parametre NZK M1, VZK i DZL te statistički značajne razlike srednjih vrijednosti svih rezova lijeve strane za parametre VZK i DZL. Na fotografijama desne strane statistički značajne razlike vrijednosti dobivene su za parametre NZK M1 i VZK, te na fotografijama lijeve strane za parametre NZK M1, NZK M2, VZK i DZL.

3.3. Usporedba rezultata mjerenja NZK-a M1, NZK-a M2, VZK-a i DZL-a obzirom na dobne skupine

Statistička analiza rezultata dobivenih mjerenjem NZK-a metodom M1 i M2, VZK-a i DZL-a obzirom na tri dobne skupine (prva skupina uzoraka starosti do 30 godina, druga skupina uzoraka starosti od 31 do 45 godina te treća skupina uzoraka starih 46 i više godina u trenutku smrti) pokazala je kako većina razlika izmjerenih vrijednosti parametara TMZ-a na pojedinim historijskim populacijama i ukupnom broju uzoraka ipak nije bila statistički značajna ($p>0,05$).

Na RSV uzorku lubanja statistički značajna razlika ($p<0,05$) dobivena je za vrijednost DZL-a na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne strane između uzoraka iz dobne skupine od 31 do 45 godina (13,32 mm) te uzoraka starih 46 i više godina (10,88 mm).

Na KSV uzorku lubanja statistički značajna razlika ($p<0,05$) dobivena je za DZL parametar na trećem rezu kroz silikonski otisak desne strane između uzoraka dobne skupine od 31 do 45 godina (13,61 mm) te uzoraka starih 46 i više godina (10,89 mm), za DZL parametar na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne strane ($p<0,05$) između uzoraka dobne skupine od 31 do 45 godina (13,44 mm) te uzoraka starih 46 i više godina (11,41 mm).

Na SDH uzorku lubanja nije bilo statistički značajnih razlika s obzirom na dobne skupine niti za jedan od ispitivanih parametara ($p>0.05$).

Na CR uzorku lubanja statistički značajna razlika ($p<0,05$) dobivena je za DZL parametar mjereno na lateralnim fotografijama lubanja desne strane između uzoraka starosti do 30 godina (13,87 mm) te uzoraka starih 46 i više godina (12,22 mm).

Na BI uzorku lubanja statistički značajna razlika postojala je na prvom rezu kroz silikonski otisak desne strane za parametre: NZK M1 ($p<0,05$) između uzoraka starosti do 30 godina (29,95º) i uzoraka starih 46 i više godina (38,94º); NZK M2 ($p<0,05$) između uzoraka starosti do 30 godina (39,33º) i onih starih 46 i više godina (54,58º); VZK ($p<0,05$) između uzoraka starosti do 30 godina (4,68 mm) i onih starih 46 i više godina (6,91 mm); te na drugom rezu kroz silikonski otisak za parametre: NZK M1 ($p<0.05$) između uzoraka starosti do 30 godina (31,71º) i onih starih 46 i više godina (41,35º), NZK M2 ($p<0,05$) između uzoraka starosti do 30 godina (44,48º) i onih starih 46 i više godina (61,66º).

U tablicama 48-56 za ukupan broj uzoraka (N=150; za K i ILL populacije nije poznata dob) prikazani su najniža (Min) i najviša (Max) izmjerena vrijednost, srednja vrijednost (X) i standardna devijacija (SD) po istraživanim dobnim skupinama za svaki parametar desne (D) i lijeve (L) strane: NZK M1 i M2 (u stupnjevima), VZK i DZL (u mm). Svaka tablica sadrži i razliku srednjih vrijednosti između istraživanih dobnih skupina te *p* vrijednost spomenutih razlika.

Tablica 48. Usporedba rezultata istraživanja NZK-a, VZK-a i DZL-a za ukupan broj uzoraka na prvom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane s obzirom na dobne skupine.

1. REZ (Sve populacije)		N	Min	Max	X	SD	≤ 30 (a)		31-45 (b)		46 ≥ (c)	
							a-a b-a c-a	p	a-b b-b c-b	p	a-c b-c c-c	p
NZK M1 D (°)	≤ 30 (a)	50	19,30	51,80	34,73	7,15	-	-	-0,91	0,79	-1,77	0,52
	31-45 (b)	64	14,60	50,10	35,64	6,41	0,91	0,79	-	-	-0,85	0,84
	46 ≥ (c)	36	12,90	58,00	36,50	8,26	1,77	0,52	0,85	0,84	-	-
NZK M2 D (°)	≤ 30 (a)	50	24,00	82,00	49,61	11,69	-	-	-0,33	0,98	-0,51	0,97
	31-45 (b)	64	22,00	69,00	49,95	9,33	0,33	0,98	-	-	-0,18	0,99
	46 ≥ (c)	36	14,00	77,00	50,13	11,13	0,51	0,97	0,18	0,99	-	-
VZK D (mm)	≤ 30 (a)	50	2,19	11,30	5,80	1,90	-		-0,26	0,69	-0,31	0,68
	31-45 (b)	64	2,76	9,20	6,06	1,42	0,26	0,69	-	-	-0,04	0,99
	46 ≥ (c)	36	1,96	9,25	6,11	1,60	0,31	0,68	0,04	0,99	-	-
DZL D (mm)	≤ 30 (a)	50	4,90	17,00	11,08	2,41	-	-	-0,53	0,40	-0,44	0,63
	31-45 (b)	64	7,10	17,10	11,61	1,94	0,53	0,40	-	-	0,09	0,97
	46 ≥ (c)	36	5,90	14,80	11,52	1,96	0,44	0,63	-0,09	0,97	-	-
NZK M1 L (°)	≤ 30 (a)	50	18,70	50,10	34,45	6,92	-	-	0,61	0,91	0,21	0,99
	31-45 (b)	64	13,60	50,20	33,83	8,10	-0,61	0,91	-	-	-0,40	0,96
	46 ≥ (c)	36	14,40	47,10	34,23	7,61	-0,21	0,99	0,40	0,96	-	-
NZK M2 L (°)	≤ 30 (a)	50	26,80	85,80	50,71	11,01	-	-	2,12	0,60	2,77	0,52
	31-45 (b)	64	15,80	75,20	48,58	11,47	-2,12	0,60	-	-	0,65	0,96
	46 ≥ (c)	36	15,40	65,40	47,93	10,99	-2,77	0,52	-0,65	0,96	-	-
VZK L (mm)	≤ 30 (a)	50	2,99	11,10	6,15	1,71	-	-	0,23	0,76	-0,02	0,99
	31-45 (b)	64	2,02	9,06	5,92	1,63	-0,23	0,76	-	-	-0,25	0,75
	46 ≥ (c)	36	3,20	9,36	6,17	1,62	0,02	0,99	0,25	0,75	-	-
DZL L (mm)	≤ 30 (a)	50	7,80	16,40	11,57	1,97	-	-	0,08	0,97	-0,43	0,60
	31-45 (b)	64	7,20	17,40	11,48	2,03	-0,08	0,97	-	-	-0,52	0,44
	46 ≥ (c)	36	7,20	15,00	12,01	1,87	0,43	0,60	0,52	0,44	-	-

D–desna strana, **L**–lijeva strana, **X**–srednja vrijednost, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **a-a**-razlika srednjih vrijednosti, **p**–p vrijednost

Uspoređujući vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 i M2, vrijednosti VZK-a i DZL-a izmjerene na prvom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane, nisu dobivene statistički značajne razlike s obzirom na dobne skupine.

U tablici 49 prikazane su vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 i M2 te vrijednosti VZK-a i DZL-a izmjerene na drugom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. Iako su razlike s obzirom na dobne skupine između izmjerenih srednjih vrijednosti navedenih parametara postojale, one nisu bile statistički značajne kako za vrijednosti s desne tako ni za vrijednosti s lijeve strane.

Tablica 49. Usporedba rezultata istraživanja NZK-a, VZK-a i DZL-a za ukupan broj uzoraka na drugom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane s obzirom na dobne skupine.

2. REZ (Svi)		N	Min	Max	X	SD	≤ 30 (a)		31-45 (b)		46 ≥ (c)	
							a-a b-a c-a	p	a-b b-b c-b	p	a-c b-c c-c	p
NZK M1 D (°)	≤ 30 (a)	50	19,80	51,70	35,82	5,90	-	-	-1,00	0,73	-1,25	0,69
	31-45 (b)	64	20,00	53,80	36,82	6,88	1,00	0,73	-		-0,25	0,98
	46 ≥ (c)	36	13,80	50,50	37,08	7,51	1,25	0,69	0,25	0,98	-	-
NZK M2 D (°)	≤ 30 (a)	50	23,70	82,60	56,23	12,66	-	-	0,62	0,96	1,00	0,93
	31-45 (b)	64	30,90	79,10	55,61	12,12	-0,62	0,96	-	-	0,38	0,98
	46 ≥ (c)	36	15,00	82,70	55,23	12,64	-1,00	0,93	-0,38	0,98	-	-
VZK D (mm)	≤ 30 (a)	50	3,48	10,40	6,70	1,57	-	-	-0,40	0,41	-0,18	0,87
	31-45 (b)	64	3,39	10,10	7,11	1,48	0,40	0,41	-	-	0,22	0,80
	46 ≥ (c)	36	1,89	11,70	6,89	1,84	0,18	0,87	-0,22	0,80	-	-
DZL D (mm)	≤ 30 (a)	50	7,30	16,50	12,60	2,13	-	-	-0,48	0,39	0,24	0,83
	31-45 (b)	64	9,00	16,00	13,08	1,62	0,48	0,39	-	-	0,72	0,17
	46 ≥ (c)	36	7,30	16,30	12,35	1,87	-0,24	0,83	-0,72	0,17	-	-
NZK M1 L (°)	≤ 30 (a)	50	17,20	44,90	34,83	5,47	-	-	-0,20	0,98	-1,06	0,74
	31-45 (b)	64	19,00	51,50	35,03	6,49	0,20	0,98	-	-	-0,85	0,80
	46 ≥ (c)	36	16,20	48,40	35,89	6,92	1,06	0,74	0,85	0,80	-	-
NZK M2 L (°)	≤ 30 (a)	50	20,30	91,40	56,31	12,80	-	-	1,35	0,86	2,14	0,75
	31-45 (b)	64	26,60	84,40	54,95	13,40	-1,35	0,86	-		0,78	0,96
	46 ≥ (c)	36	16,70	78,90	54,17	13,28	-2,14	0,75	-0,78	0,96	-	
VZK L (mm)	≤ 30 (a)	50	2,99	9,87	6,60	1,27	-	-	0,01	0,99	-0,03	0,99
	31-45 (b)	64	3,15	10,20	6,59	1,49	-0,01	0,99	-	-	-0,04	0,99
	46 ≥ (c)	36	2,43	11,30	6,63	1,63	0,03	0,99	0,04	0,99	-	-
DZL L (mm)	≤ 30 (a)	50	10,20	16,70	12,75	1,47		-	0,08	0,95	0,31	0,67
	31-45 (b)	64	9,61	16,90	12,66	1,67	-0,08	0,95	-	-	0,22	0,80
	46 ≥ (c)	36	8,01	16,00	12,44	1,61	-0,31	0,67	-0,22	0,80	-	-

D–desna strana, **L**–lijeva strana, **X**–srednja vrijednost, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **a-a**-razlika srednjih vrijednosti, **p**–p vrijednost

U tablici 50 prikazane su vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 i M2 te vrijednosti VZK-a i DZL-a izmjerene na trećem rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. Iako su razlike s obzirom na dobne skupine između izmjerenih srednjih vrijednosti navedenih parametara postojale, one nisu bile statistički značajne kako za vrijednosti s desne tako i za vrijednosti s lijeve strane, osim razlike u vrijednosti DZL-a desne strane između uzoraka starosti od 31 do 45 godina i onih starih 46 ili više godina. Pri tome je bila veća vrijednost izmjerena na uzorcima starosti od 31 do 45 godina.

Tablica 50. Usporedba rezultata istraživanja NZK-a, VZK-a i DZL-a za ukupan broj uzoraka na trećem rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane s obzirom na dobne skupine.

3. REZ (Svi)		N	Min	Max	X	SD	≤ 30 (a)		31-45 (b)		46 ≥ (c)	
							a-a b-a c-a	p	a-b b-b c-b	p	a-c b-c c-c	p
NZK M1 D (°)	≤ 30 (a)	50	21,00	54,00	36,58	6,17	-	-	-0,67	0,87	-1,37	0,65
	31-45 (b)	64	12,00	56,00	37,26	7,57	0,67	0,87	-	-	-0,70	0,88
	46 ≥ (c)	36	15,00	48,00	37,96	6,36	1,37	0,65	0,70	0,88	-	-
NZK M2 D (°)	≤ 30 (a)	50	26,70	93,40	58,57	13,62	-	-	0,76	0,95	0,99	0,94
	31-45 (b)	64	16,50	84,10	57,81	14,18	-0,76	0,95	-	-	0,22	0,99
	46 ≥ (c)	36	24,30	81,50	57,58	12,16	-0,99	0,94	-0,22	0,99	-	-
VZK D (mm)	≤ 30 (a)	50	3,59	10,20	7,04	1,37	-	-	-0,34	0,45	-0,06	0,97
	31-45 (b)	64	3,50	10,60	7,38	1,42	0,34	0,45	-	-	0,28	0,64
	46 ≥ (c)	36	2,38	10,80	7,10	1,63	0,06	0,97	-0,28	0,64		-
DZL D (mm)	≤ 30 (a)	50	9,00	16,20	12,92	1,65	-		-0,71	0,05	0,20	0,84
	31-45 (b)	64	10,60	17,80	13,63	1,53	0,71	0,05	-	-	0,91	***0,02***
	46 ≥ (c)	36	9,40	15,50	12,72	1,50	-0,20	0,84	-0,91	***0,02***	-	-
NZK M1 L (°)	≤ 30 (a)	50	22,40	52,80	37,85	5,68	-	-	0,42	0,93	-1,01	0,75
	31-45 (b)	64	20,30	50,60	37,42	6,20	-0,42	0,93	-	-	-1,44	0,54
	46 ≥ (c)	36	11,60	53,60	38,86	6,88	1,01	0,75	1,44	0,54	-	-
NZK M2 L (°)	≤ 30 (a)	50	31,10	90,20	60,32	12,41	-	-	1,33	0,87	1,25	0,91
	31-45 (b)	64	27,40	87,50	58,98	13,84	-1,33	0,87	-	-	-0,07	1,00
	46 ≥ (c)	36	15,00	80,60	59,06	15,08	-1,25	0,91	0,07	1,00	-	-
VZK L (mm)	≤ 30 (a)	50	4,74	9,77	7,32	1,11	-	-	0,06	0,96	0,20	0,79
	31-45 (b)	64	4,75	10,70	7,26	1,37	-0,06	0,96	-	-	0,13	0,89
	46 ≥ (c)	36	1,64	10,30	7,12	1,57	-0,20	0,79	-0,13	0,89	-	-
DZL L (mm)	≤ 30 (a)	50	9,30	15,60	13,25	1,24	-	-	0,01	0,99	0,45	0,44
	31-45 (b)	64	9,70	17,20	13,24	1,75	-0,01	0,99	-	-	0,44	0,42
	46 ≥ (c)	36	7,30	16,40	12,79	1,85	-0,45	0,44	-0,44	0,42	-	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana, **X**–srednja vrijednost, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **a-a**-razlika srednjih vrijednosti, **p**–p vrijednost

U tablici 51 prikazane su vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 i M2 te vrijednosti VZK-a i DZL-a izmjerene na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. Statistički značajna bila je razlika u vrijednosti DZL-a desne strane između uzoraka iz dobne skupine od 31 do 45 godina i uzoraka iz dobne skupine starih 46 ili više godina, a veća je vrijednost izmjerena na uzorcima dobne skupine od 31 do 45 godina. Razlike ostalih vrijednosti istraživanih parametara s obzirom na dobne skupine nisu bile statistički značajne kako za vrijednosti s desne tako ni za vrijednosti s lijeve strane.

Tablica 51. Usporedba rezultata istraživanja NZK-a, VZK-a i DZL-a za ukupan broj uzoraka na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane s obzirom na dobne skupine.

4. REZ (Svi)		N	Min	Max	X	SD	≤ 30 (a)		31-45 (b)		46 ≥ (c)	
							a-a b-a c-a	p	a-b b-b c-b	p	a-c b-c c-c	p
NZK M1 D (°)	≤ 30 (a)	50	21,30	47,60	35,93	5,77	-	-	-1,12	0,69	-0,96	0,82
	31-45 (b)	64	15,10	56,20	37,05	8,07	1,12	0,69	-	-	0,15	0,99
	46 ≥ (c)	36	19,20	49,60	36,90	6,53	0,96	0,82	-0,15	0,99	-	-
NZK M2 D (°)	≤ 30 (a)	50	27,80	90,10	56,69	13,82	-	-	-1,08	0,92	4,50	0,34
	31-45 (b)	64	19,60	90,70	57,78	15,14	1,08	0,92	-	-	5,58	0,16
	46 ≥ (c)	36	19,50	73,40	52,19	12,00	-4,50	0,34	-5,58	0,16	-	-
VZK D (mm)	≤ 30 (a)	50	3,69	9,46	6,85	1,26	-	-	-0,27	0,61	0,23	0,76
	31-45 (b)	64	3,50	10,60	7,13	1,53	0,27	0,61	-	-	0,50	0,25
	46 ≥ (c)	36	2,52	9,85	6,62	1,60	-0,23	0,76	-0,50	0,25	-	-
DZL D (mm)	≤ 30 (a)	50	8,10	16,80	12,94	1,61	-	-	-0,40	0,43	0,83	0,07
	31-45 (b)	64	9,50	16,70	13,35	1,56	0,40	0,43	-	-	1,24	***0,00***
	46 ≥ (c)	36	8,00	15,70	12,11	1,86	-0,83	0,07	-1,24	***0,00***	-	-
NZK M1 L (°)	≤ 30 (a)	50	17,30	52,90	38,44	6,37	-	-	-0,14	0,99	-0,88	0,83
	31-45 (b)	64	23,20	52,90	38,58	6,93	0,14	0,99	-	-	-0,73	0,87
	46 ≥ (c)	36	21,90	53,30	39,32	6,88	0,88	0,83	0,73	0,87	-	-
NZK M2 L (°)	≤ 30 (a)	50	25,10	91,30	60,94	13,18	-	-	-0,23	0,99	2,40	0,73
	31-45 (b)	64	30,40	96,00	61,17	14,84	0,23	0,99	-	-	2,64	0,66
	46 ≥ (c)	36	23,60	84,80	58,53	14,02	-2,40	0,73	-2,64	0,66	-	-
VZK L (mm)	≤ 30 (a)	50	3,71	10,20	7,24	1,19	-	-	-0,13	0,86	0,30	0,59
	31-45 (b)	64	4,51	10,90	7,38	1,39	0,13	0,86	-	-	0,44	0,30
	46 ≥ (c)	36	2,28	10,10	6,93	1,54	-0,30	0,59	-0,44	0,30	-	-
DZL L (mm)	≤ 30 (a)	50	8,70	15,70	13,19	1,26	-	-	-0,10	0,94	0,60	0,24
	31-45 (b)	64	8,90	17,30	13,29	1,68	0,10	0,94	-	-	0,71	0,12
	46 ≥ (c)	36	5,40	16,50	12,58	2,03	-0,60	0,24	-0,71	0,12	-	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana, **X**–srednja vrijednost, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **a-a**-razlika srednjih vrijednosti, **p**–p vrijednost

U tablici 52 prikazane su vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 i M2 te vrijednosti VZK-a i DZL-a izmjerene na petom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. Uspoređujući izmjerene vrijednosti navedenih parametara nije bilo statistički značajnih razlika na desnoj niti na lijevoj strani osim razlike u vrijednosti DZL-a lijeve strane između uzoraka iz dobne skupine od 31 do 45 godina i uzoraka starih 46 ili više godina, a veća je vrijednost izmjerena na uzorcima iz dobne skupine od 31 do 45 godina.

Tablica 52. Usporedba rezultata istraživanja NZK-a, VZK-a i DZL-a za ukupan broj uzoraka na petom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane s obzirom na dobne skupine.

5. REZ (Svi)		N	Min	Max	X	SD	≤ 30 (a)		31-45 (b)		46 ≥ (c)	
							a-a b-a c-a	p	a-b b-b c-b	p	a-c b-c c-c	p
NZK M1 D (°)	≤ 30 (a)	50	16,30	50,70	34,78	7,00	-	-	-0,54	0,93	0,54	0,94
	31-45 (b)	64	14,20	52,20	35,33	8,49	0,54	0,93	-	-	1,09	0,79
	46 ≥ (c)	36	13,20	46,10	34,23	7,18	-0,54	0,94	-1,09	0,79	-	-
NZK M2 D (°)	≤ 30 (a)	50	20,60	82,40	50,61	13,24	-	-	-1,66	0,81	3,89	0,43
	31-45 (b)	64	19,10	82,30	52,28	15,21	1,66	0,81	-	-	5,56	0,15
	46 ≥ (c)	36	16,50	66,20	46,72	11,11	-3,89	0,43	-5,56	0,15	-	-
VZK D (mm)	≤ 30 (a)	50	2,26	8,35	5,80	1,47	-	-	-0,06	0,97	0,48	0,39
	31-45 (b)	64	2,44	10,50	5,86	1,73	0,06	0,97	-	-	0,54	0,26
	46 ≥ (c)	36	2,32	8,66	5,32	1,55	-0,48	0,39	-0,54	0,26	-	-
DZL D (mm)	≤ 30 (a)	50	7,20	14,60	11,32	1,81	-	-	-0,05	0,98	0,75	0,17
	31-45 (b)	64	7,00	15,90	11,38	1,76	0,05	0,98	-	-	0,81	0,10
	46 ≥ (c)	36	5,80	14,50	10,56	2,00	-0,75	0,17	-0,81	0,10	-	-
NZK M1 L (°)	≤ 30 (a)	50	18,20	54,80	38,72	8,44	-	-	-0,36	0,97	0,99	0,85
	31-45 (b)	64	16,70	53,80	39,08	7,34	0,36	0,97	-	-	1,35	0,73
	46 ≥ (c)	36	16,40	62,40	37,73	9,23	-0,99	0,85	-1,35	0,73	-	-
NZK M2 L (°)	≤ 30 (a)	50	26,60	83,30	57,04	13,50	-	-	-1,68	0,81	4,33	0,37
	31-45 (b)	64	21,00	90,70	58,72	14,86	1,68	0,81	-	-	6,01	0,12
	46 ≥ (c)	36	21,80	76,40	52,70	13,19	-4,33	0,37	-6,01	0,12	-	-
VZK L (mm)	≤ 30 (a)	50	3,48	9,29	6,38	1,43	-	-	-0,30	0,57	0,48	0,36
	31-45 (b)	64	3,31	11,30	6,69	1,55	0,30	0,57	-	-	0,79	0,05
	46 ≥ (c)	36	2,26	9,40	5,89	1,71	-0,48	0,36	-0,79	0,05	-	-
DZL L (mm)	≤ 30 (a)	50	8,40	14,50	11,36	1,43	-	-	-0,55	0,26	0,39	0,60
	31-45 (b)	64	8,00	16,40	11,91	1,80	0,55	0,26	-	-	0,95	***0,04***
	46 ≥ (c)	36	5,70	14,80	10,96	2,24	-0,39	0,60	-0,95	***0,04***	-	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana, **X**–srednja vrijednost, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **a-a**-razlika srednjih vrijednosti, **p**–p vrijednost

Srednje vrijednosti parametara NZK M1 i M2, VZK i DZL za svih 5 rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane s obzirom na dobne skupine prikazane su u tablici 53. Statističkom analizom tih rezultata nisu dobivene statistički značajne razlike u vrijednostima istraživanih parametara između pojedinih dobnih skupina osim što je statistički značajno veća bila vrijednost DZL-a desne strane na uzorcima iz dobne skupine od 31 do 45 godina u odnosu na srednje vrijednosti DZL-a uzoraka starosti 46 i više godina.

Tablica 53. Usporedba srednjih vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a svih 5 rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane za ukupan broj uzoraka s obzirom na dobne skupine.

Svih 5 rezova (Svi)		N	Min	Max	X	SD	≤ 30 (a)		31-45 (b)		46 ≥ (c)	
							a-a b-a c-a	p	a-b b-b c-b	p	a-c b-c c-c	p
NZK M1 D (°)	≤ 30 (a)	50	23,26	50,24	35,57	5,18	-	-	-0,85	0,74	-0,96	0,74
	31-45 (b)	64	22,50	51,94	36,42	6,39	0,85	0,74	-	-	-0,11	0,99
	46 ≥ (c)	36	20,58	46,28	36,53	5,49	0,96	0,74	0,11	0,99	-	-
NZK M2 D (°)	≤ 30 (a)	50	29,54	83,82	54,34	11,15	-	-	-0,33	0,98	1,97	0,71
	31-45 (b)	64	27,88	76,72	54,68	11,60	0,33	0,98	-	-	2,31	0,60
	46 ≥ (c)	36	25,28	71,92	52,37	9,62	-1,97	0,71	-2,31	0,60	-	-
VZK D (mm)	≤ 30 (a)	50	3,54	9,30	6,44	1,28	-	-	-0,27	0,54	0,03	0,99
	31-45 (b)	64	4,08	9,73	6,71	1,27	0,27	0,54	-	-	0,30	0,54
	46 ≥ (c)	36	2,55	9,44	6,41	1,40	-0,03	0,99	-0,30	0,54	-	-
DZL D (mm)	≤ 30 (a)	50	7,76	15,50	12,17	1,58	-	-	-0,44	0,27	0,31	0,59
	31-45 (b)	64	9,30	15,08	12,61	1,27	0,44	0,27	-	-	0,75	***0,04***
	46 ≥ (c)	36	7,91	14,60	11,85	1,50	-0,31	0,59	-0,75	***0,04***	-	-
NZK M1 L (°)	≤ 30 (a)	50	23,22	49,88	36,85	5,27	-	-	0,06	0,99	-0,34	0,96
	31-45 (b)	64	21,00	49,46	36,79	5,89	-0,06	0,99	-	-	-0,41	0,93
	46 ≥ (c)	36	24,72	48,66	37,20	5,47	0,34	0,96	0,41	0,93	-	-
NZK M2 L (°)	≤ 30 (a)	50	30,42	81,00	57,06	10,21	-	-	0,58	0,96	2,58	0,57
	31-45 (b)	64	29,30	83,42	56,48	11,97	-0,58	0,96	-	-	2,00	0,68
	46 ≥ (c)	36	28,16	72,50	54,48	10,79	-2,58	0,57	-2,00	0,68	-	-
VZK L (mm)	≤ 30 (a)	50	4,42	9,62	6,74	1,11	-	-	-0,02	0,99	0,18	0,79
	31-45 (b)	64	4,01	9,82	6,76	1,26	0,02	0,99	-	-	0,21	0,70
	46 ≥ (c)	36	2,87	9,10	6,55	1,35	-0,18	0,79	-0,21	0,70	-	-
DZL L (mm)	≤ 30 (a)	50	9,34	15,26	12,42	1,11	-	-	-0,09	0,92	0,26	0,63
	31-45 (b)	64	9,90	15,36	12,52	1,32	0,09	0,92	-	-	0,36	0,40
	46 ≥ (c)	36	8,30	14,90	12,16	1,42	-0,26	0,63	-0,36	0,40	-	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana, **X**–srednja vrijednost, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **a-a**-razlika srednjih vrijednosti, **p**–p vrijednost

U tablici 54 prikazane su vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 i M2 te vrijednosti VZK-a i DZL-a izmjerene na lateralnim fotografijama desne i lijeve strane lubanja. Iako su razlike s obzirom na dobne skupine između izmjerenih srednjih vrijednosti navedenih parametara postojale, one nisu bile statistički značajne kako za vrijednosti s desne tako ni za vrijednosti s lijeve strane.

Tablica 54. Usporedba rezultata istraživanja NZK-a, VZK-a i DZL-a za ukupan broj uzoraka na lateralnim fotografijama lubanja desne i lijeve strane s obzirom na dobne skupine.

Lateralne fotografije (Svi)		N	Min	Max	X	SD	≤ 30 (a)		31-45 (b)		46 ≥ (c)	
							a-a b-a c-a	p	a-b b-b c-b	p	a-c b-c c-c	p
NZK M1 D (°)	≤ 30 (a)	50	15,70	46,60	31,24	6,93	-	-	-0,21	0,98	-1,72	0,50
	31-45 (b)	64	15,20	44,60	31,46	6,45	0,21	0,98	-	-	-1,50	0,56
	46 ≥ (c)	36	18,60	48,80	32,96	6,73	1,72	0,50	1,50	0,56	-	-
NZK M2 D (°)	≤ 30 (a)	50	26,20	77,00	48,34	11,26	-	-	-1,14	0,86	-4,06	0,25
	31-45 (b)	64	24,10	74,70	49,48	11,23	1,14	0,86	-	-	-2,91	0,46
	46 ≥ (c)	36	28,80	77,50	52,40	11,36	4,06	0,25	2,91	0,46	-	-
VZK D (mm)	≤ 30 (a)	50	2,53	11,30	6,65	1,95	-	-	-0,27	0,73	-0,36	0,65
	31-45 (b)	64	3,18	10,60	6,92	1,77	0,27	0,73	-	-	-0,09	0,96
	46 ≥ (c)	36	2,97	11,40	7,01	1,75	0,36	0,65	0,09	0,96	-	-
DZL D (mm)	≤ 30 (a)	50	7,90	16,80	12,84	2,07	-	-	-0,56	0,33	0,09	0,97
	31-45 (b)	64	8,40	19,20	13,41	2,05	0,56	0,33	-	-	0,65	0,29
	46 ≥ (c)	36	8,00	16,10	12,75	1,83	-0,09	0,97	-0,65	0,29	-	-
NZK M1 L (°)	≤ 30 (a)	50	17,60	54,90	33,43	7,74	-	-	-0,11	0,99	-0,43	0,96
	31-45 (b)	64	17,70	50,20	33,54	7,55	0,11	0,99	-	-	-0,32	0,97
	46 ≥ (c)	36	13,20	45,20	33,86	6,62	0,43	0,96	0,32	0,97	-	-
NZK M2 L (°)	≤ 30 (a)	50	28,60	85,40	51,35	11,96	-	-	0,37	0,98	0,17	0,99
	31-45 (b)	64	25,70	72,70	50,98	10,82	-0,37	0,98	-	-	-0,19	0,99
	46 ≥ (c)	36	18,80	69,10	51,17	10,84	-0,17	0,99	0,19	0,99	-	-
VZK L (mm)	≤ 30 (a)	50	2,52	11,00	6,28	1,74	-	-	-0,18	0,85	-0,10	0,96
	31-45 (b)	64	3,07	9,87	6,46	1,77	0,18	0,85	-	-	0,08	0,97
	46 ≥ (c)	36	3,06	9,24	6,38	1,63	0,10	0,96	-0,08	0,97	-	-
DZL L (mm)	≤ 30 (a)	50	8,40	16,40	11,88	1,82	-	-	-0,37	0,58	-0,04	0,99
	31-45 (b)	64	8,20	16,20	12,56	2,06	0,37	0,58	-	-	0,32	0,71
	46 ≥ (c)	36	8,20	14,50	11,93	1,68	0,04	0,99	-0,32	0,71	-	-

D–desna strana, **L**–lijeva strana, **X**–srednja vrijednost, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **a-a**-razlika srednjih vrijednosti, **p**–p vrijednost

Srednje vrijednosti parametara NZK M1 i M2, VZK i DZL izmjerene na kefalogramu lubanja desne strane s obzirom na dobne skupine prikazane su u tablici 55. Statističkom analizom tih rezultata nisu dobivene statistički značajne razlike u vrijednostima istraživanih parametara između pojedinih dobnih skupina.

Tablica 55. Usporedba rezultata istraživanja NZK-a, VZK-a i DZL-a za ukupan broj uzoraka na lateralnom kefalogramu lubanja desne strane s obzirom na dobne skupine.

Kefalogram		N	Min	Max	X	SD	≤ 30 (a)		31-45 (b)		46 ≥ (c)	
							a-a b-a c-a	p	a-b b-b c-b	p	a-c b-c c-c	p
NZK M1 D (°)	≤ 30 (a)	34	15,30	52,30	39,17	8,11	-	-	1,58	0,65	3,36	0,32
	31-45 (b)	40	24,60	49,60	37,59	6,52	-1,58	0,65	-	-	1,78	0,71
	46 ≥ (c)	16	17,40	46,10	35,81	7,74	-3,36	0,32	-1,78	0,71	-	-
NZK M2 D (°)	≤ 30 (a)	34	15,80	75,50	58,15	10,79	-	-	0,05	1,00	0,73	0,97
	31-45 (b)	40	36,10	78,00	58,09	9,63	-0,05	1,00	-	-	0,68	0,97
	46 ≥ (c)	16	37,60	70,00	57,41	8,54	-0,73	0,97	-0,68	0,97	-	-
VZK D (mm)	≤ 30 (a)	34	2,72	9,43	7,00	1,46	-	-	-1,99	0,52	-0,13	0,99
	31-45 (b)	40	4,88	10,30	9,00	10,99	1,99	0,52	-	-	1,85	0,70
	46 ≥ (c)	16	4,11	10,80	7,14	1,77	0,13	0,99	-1,85	0,70	-	-
DZL D (mm)	≤ 30 (a)	34	9,50	16,70	12,79	1,92	-	-	-0,44	0,60	-0,58	0,59
	31-45 (b)	40	9,50	16,70	13,23	1,85	0,44	0,60	-	-	-0,14	0,96
	46 ≥ (c)	16	11,20	17,00	13,37	1,86	0,58	0,59	0,14	0,96	-	-

D–desna strana, **L**–lijeva strana, **X**–srednja vrijednost, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **a-a**-razlika srednjih vrijednosti, **p**–p vrijednost

Srednje vrijednosti parametara NZK M1 i M2 izmjerene na ortopantomogramima lubanja s obzirom na dobne skupine prikazane su u tablici 56. Statističkom analizom tih rezultata nisu dobivene statistički značajne razlike u NZK M1 i M2 vrijednostima s obzirom na dobne skupine, a statistički značajna razlika postojala je jedino za parametar NZK M1 desne strane između vrijednosti uzoraka starosti do 30 godina i onih iz dobne skupine od 31 do 45 godina, s time da je veća vrijednost izmjerena na uzorcima iz dobne skupine od 31 do 45 godina.

Tablica 56. Usporedba rezultata istraživanja NZK-a M1 i M2 desne i lijeve strane za ukupan broj uzoraka na ortopantomogramu lubanja s obzirom na dobne skupine.

Ortopantomo-gram		N	Min	Max	X	SD	≤ 30 (a)		31-45 (b)		46 ≥ (c)	
							a-a b-a c-a	p	a-b b-b c-b	p	a-c b-c c-c	p
NZK M1 D (°)	≤ 30 (a)	34	11,40	49,00	32,92	9,81	-	-	-5,49	***0,03***	-3,12	0,51
	31-45 (b)	40	20,30	54,70	38,42	8,22	5,49	***0,03***	-	-	2,36	0,66
	46 ≥ (c)	16	18,30	45,00	36,05	8,24	3,12	0,51	-2,36	0,66	-	-
NZK M2 D (°)	≤ 30 (a)	34	17,40	79,70	55,93	13,23	-	-	-1,63	0,82	-3,28	0,64
	31-45 (b)	40	21,10	73,80	57,57	10,13	1,63	0,82	-	-	-1,64	0,88
	46 ≥ (c)	16	37,90	81,00	59,21	10,23	3,28	0,64	1,64	0,88	-	-
NZK M1 L (°)	≤ 30 (a)	34	11,40	62,30	39,09	10,18	-	-	-0,30	0,99	2,98	0,62
	31-45 (b)	40	23,20	60,60	39,39	8,77	0,30	0,99	-	-	3,29	0,54
	46 ≥ (c)	16	17,30	51,80	36,10	12,83	-2,98	0,62	-3,29	0,54	-	-
NZK M2 L (°)	≤ 30 (a)	34	20,00	80,00	58,69	13,64	-	-	-0,02	1,00	5,08	0,40
	31-45 (b)	40	37,00	84,00	58,71	10,69	0,02	1,00	-	-	5,11	0,38
	46 ≥ (c)	16	29,00	75,00	53,60	13,96	-5,08	0,40	-5,11	0,38	-	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana, **X**–srednja vrijednost, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **a-a-**razlika srednjih vrijednosti, **p**–p vrijednost

3.4. Usporedba rezultata mjerenja NZK-a M1, NZK-a M2, VZK-a i DZL-a obzirom na prisutnost/stupanj abrazije na zubima

Promatrano na ukupnom broju od 207 (100%) lubanja, 1. stupanj abrazije utvrđen je na zubima 86 (41,5%) lubanja, 2. stupanj abrazije na zubima 75 (36,2%) lubanja i 3. stupanj abrazije na zubima 46 (22,2%) lubanja. Rezultati o prisutnosti i izraženosti abrazije na zubima lubanja po pojedinim historijskim populacijama prikazani su u tablici 57.

Tablica 57. Rezultati prisutnosti i izraženosti abrazije na zubima po pojedinim ispitivanim skupinama.

UZORCI	Abrazija I	Abrazija II	Abrazija III	UKUPNO
RSV	9 (30,0%)	15 (50,0%)	6 (20,0%)	30 (100,0%)
KSV	11 (36,7%)	14 (46,7%)	5 (16,7%)	30 (100,0%)
SDH	21 (72,4%)	8 (27,6%)	-	29 (100,0%)
ILL	9 (30,0%)	6 (20,0%)	15 (50,0%)	30 (100,0%)
K	-	10 (33,3%)	20 (66,7%)	30 (100,0%)
CR	19 (63,3%)	11 (36,7%)	-	30 (100,0%)
BI	17 (60,7%)	11 (39,3%)	-	28 (100,0%)
UKUPNO	86 (41,5%)	75 (36,2%)	46 (22,2%)	207 (100,0%)

RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci

Statistička analiza rezultata NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a dobivenih klasičnim mjerenjem na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice te mjerenjem na lateralnim fotografijama, kefalogramima i ortopantomogramima lubanja s obzirom na izraženost abrazije kroz tri stupnja pokazala je kako većina razlika između izmjerenih vrijednosti na pojedinim historijskim populacijama i ukupnom broju uzoraka nije bila statistički značajna ($p>0,05$).

S obzirom na prisutnost i stupanj izraženosti abrazije na zubima, na RSV populaciji nije bilo statistički značajnih razlika ($p>0,05$) za istraživane parametre: NZK M1 i M2, VZK i DZL.

Na KSV populaciji dobivena je statistički značajna razlika ($p<0,05$) za vrijednosti VZK-a desne strane između uzoraka s abrazijom zuba 2. stupnja (VZK=7,47 mm) i abrazijom zuba 3. stupnja (VZK=5,56 mm) te VZK-a ($p<0,05$) lijeve strane između uzoraka s abrazijom zuba 2. stupnja (VZK=7,42 mm) i uzoraka s abrazijom zuba 3. stupnja (VZK=5,19 mm) mjereno na lateralnim fotografijama lubanja. Na kefalogramu je pak izmjerena statistički značajna razlika ($p<0,05$) vrijednosti DZL-a između uzoraka s abrazijom zuba 1. stupnja (DZL=11,95 mm) i s abrazijom zuba 2. stupnja (DZL=13,78 mm).

Na SDH populaciji nije bilo statistički značajnih razlika ($p>0,05$) niti za jedan istraživani parametar s obzirom na stupanj abrazije zuba bez obzira na tehniku mjerenja.

Kod ILL populacije, na četvrtom rezu silikonskog otiska lijeve strane, statistički značajne razlike dobivene su za vrijednosti sljedećih parametara: NZK M1 ($p<0,05$) između skupina s abrazijom zuba 1. (NZK M1=34,28º) i abrazijom zuba 3. stupnja (NZK M1=38,94º); NZK M2 ($p<0,01$) između skupina s abrazijom zuba 1. (NZK M2=46,40º) i abrazijom zuba 2. stupnja (NZK M2=57,95º), NZK M2 ($p<0,01$) između skupina s abrazijom zuba 1. (NZK M2=46,40º) i abrazijom zuba 3. stupnja (NZK M2=55,72º) te VZK ($p<0,05$) između uzoraka s abrazijom zuba 1. (VZK=5,79 mm) i abrazijom zuba 3. stupnja (VZK=7,15 mm). Na petom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane statistički značajna ($p<0,01$) bila je razlika između uzoraka s abrazijom zuba 1. (VZK=4,78 mm) i abrazijom zuba 3. stupnja (VZK=6,75mm).

Na K populaciji statistički značajna je bila razlika za vrijednosti DZL-a desne strane ($p<0,05$) između uzoraka s abrazijom zuba 2. (DZL=12,22 mm) i abrazijom zuba 3. stupnja (DZL=13,03 mm) mjereno na lateralnim fotografijama lubanja.

Na CR uzorku lubanja nije bilo statistički značajnih razlika ($p>0,05$) između vrijednosti istraživanih varijabli s obzirom na stupanj izraženosti abrazije i primjenjenu tehniku mjerenja.

Na BI populaciji statistički značajne razlike vrijednosti s obzirom na stupanj abrazije zuba dobivene su za sljedeće parametre: VZK na prvom rezu kroz silikonski otisak lijevo ($p<0,05$) između uzoraka s abrazijom zuba 1. (VZK=5,71 mm) i abrazijom zuba 2. stupnja (VZK=6,95 mm) te NZK M1 na drugom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane ($p<0,05$) između uzoraka s abrazijom zuba 1. (NZK M1=36,05º) i abrazijom zuba 2. stupnja (NZK M1=41,18º).

U tablicama 58 – 66 prikazane su srednje vrijednosti (X) parametara (NZK M1 i M2 u stupnjevima, VZK i DZL u mm), standardne devijacije (SD) tih vrijednosti, *p* vrijednosti i broj uzoraka (N) na kojem je provedena statistička analiza za rezove kroz silikonske otiske.

Tablica 58. Usporedba vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a na prvom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane za ukupan broj uzoraka s obzirom na stupanj izraženosti abrazije.

1. rez kroz silikonske otiske		N	X	SD	Abrazija 1	Abrazija 2	Abrazija 3
					p	p	p
NZK M1 D (°)	Abrazija 1	86	34,37	7,14	-	0,05	0,48
	Abrazija 2	75	36,52	6,76	0,05	-	***0,01***
	Abrazija 3	46	33,48	6,86	0,48	***0,01***	-
NZK M2 D (°)	Abrazija 1	86	48,71	10,61	-	0,29	0,11
	Abrazija 2	75	50,41	9,77	0,29	-	***0,01***
	Abrazija 3	46	45,79	8,77	0,11	***0,01***	-
VZK D (mm)	Abrazija 1	86	5,84	1,77	-	0,27	0,95
	Abrazija 2	75	6,12	1,36	0,27	-	0,22
	Abrazija 3	46	5,82	1,17	0,95	0,22	-
DZL D (mm)	Abrazija 1	86	11,37	2,21	-	0,53	0,14
	Abrazija 2	75	11,57	1,87	0,53	-	0,31
	Abrazija 3	46	11,93	1,86	0,14	0,31	-
NZK M1 L (°)	Abrazija 1	86	34,43	6,82	-	0,92	0,16
	Abrazija 2	75	34,54	7,52	0,92	-	0,17
	Abrazija 3	46	32,72	6,36	0,16	0,17	-
NZK M2 L (°)	Abrazija 1	86	50,66	10,42	-	0,19	***0,02***
	Abrazija 2	75	48,40	11,37	0,19	-	0,32
	Abrazija 3	46	46,50	8,03	***0,02***	0,32	-
VZK L (mm)	Abrazija 1	86	6,07	1,57	-	0,76	0,49
	Abrazija 2	75	6,14	1,57	0,76	-	0,35
	Abrazija 3	46	5,87	1,55	0,49	0,35	-
DZL L (mm)	Abrazija 1	86	11,50	2,03	-	0,55	0,73
	Abrazija 2	75	11,68	1,80	0,55	-	0,90
	Abrazija 3	46	11,64	2,38	0,73	0,90	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Vrijednosti NZK-a M1 i NZK-a M2 statistički su značajno bile veće kod uzoraka s 2. stupnjem abrazije u odnosu na uzorke s 3. stupnjem abrazije mjereno na prvom rezu kroz silikonski otisak desne strane. Vrijednost NZK-a M2 izmjerena na prvom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane bila je statistički značajno veća na uzorcima s 1. stupnjem abrazije za razliku od uzoraka s 3. stupnjem abrazije.

U tablici 59 prikazane su srednje vrijednosti parametara NZK, VZK i DZL mjerenih na drugom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane s obzirom na stupanj abrazije zuba. Većina razlika vrijednosti ispitivanih parametara s obzirom na stupanj abrazije zuba nije bila statistički značajna. Ipak, na uzorcima s 2. stupnjem abrazije zuba s desne strane dobivena je statistički značajno veća NZK M2 vrijednost za razliku od vrijednosti uzoraka s 3. stupnjem abrazije. Na lijevoj strani, statistički značajno najmanja vrijednost DZL-a izmjerena je na uzorcima s 3. stupnjem abrazije zuba u odnosu na vrijednosti DZL-a uzoraka s 1. i 2. stupnjem abrazije zuba. Isto tako uzorci s 2. stupnjem abrazije zuba imali su statistički značajno veće vrijednosti DZL-a od uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba.

Tablica 59. Usporedba vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a na drugom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane za ukupan broj uzoraka s obzirom na stupanj izraženosti abrazije.

2. rez kroz silikonske otiske		N	X	SD	Abrazija 1	Abrazija 2	Abrazija 3
					p	p	p
NZK M1 D (°)	Abrazija 1	86	35,99	6,49	-	0,29	0,65
	Abrazija 2	75	37,04	6,13	0,29	-	0,17
	Abrazija 3	46	35,48	5,83	0,65	0,17	-
NZK M2 D (°)	Abrazija 1	86	54,12	12,31	-	0,33	0,10
	Abrazija 2	75	55,94	11,26	0,33	-	***0,01***
	Abrazija 3	46	50,65	9,88	0,10	***0,01***	-
VZK D (mm)	Abrazija 1	86	6,78	1,65	-	0,43	0,28
	Abrazija 2	75	6,98	1,49	0,43	-	0,06
	Abrazija 3	46	6,48	1,23	0,28	0,06	-
DZL D (mm)	Abrazija 1	86	12,67	1,89	-	0,89	0,36
	Abrazija 2	75	12,71	1,80	0,89	-	0,29
	Abrazija 3	46	12,38	1,47	0,36	0,29	-
NZK M1 L (°)	Abrazija 1	86	34,94	5,68	-	0,50	0,92
	Abrazija 2	75	35,57	6,29	0,50	-	0,54
	Abrazija 3	46	34,84	6,49	0,92	0,54	-
NZK M2 L (°)	Abrazija 1	86	55,28	12,57	-	0,85	0,22
	Abrazija 2	75	54,90	13,00	0,85	-	0,32
	Abrazija 3	46	52,64	10,41	0,22	0,32	-
VZK L (mm)	Abrazija 1	86	6,53	1,37	-	0,77	0,09
	Abrazija 2	75	6,59	1,46	0,77	-	0,07
	Abrazija 3	46	6,09	1,50	0,09	0,07	-
DZL L (mm)	Abrazija 1	86	12,49	1,62	-	0,92	***0,02***
	Abrazija 2	75	12,51	1,61	0,92	-	***0,02***
	Abrazija 3	46	11,80	1,67	***0,02***	***0,02***	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Na trećem rezu kroz silikonski otisak desne strane statistički značajno veće bile su vrijednosti NZK-a M1, NZK-a M2 i VZK-a izmjerene na uzorcima s 2. stupnjem abrazije zuba u odnosu na vrijednosti uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba. Na trećem rezu kroz silikonski otisak lijeve strane statistički su značajno bile veće vrijednosti VZK-a i DZL-a uzoraka s 1. stupnjem abrazije zuba u odnosu na vrijednosti uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba, kao i vrijednosti uzoraka s 2. stupnjem abrazije zuba u odnosu na vrijednosti uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba. Rezultati su prikazani u tablici 60.

Tablica 60. Usporedba vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a na trećem rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane za ukupan broj uzoraka s obzirom na stupanj izraženosti abrazije.

3. rez kroz silikonske otiske		N	X	SD	Abrazija 1	Abrazija 2	Abrazija 3
					p	p	p
NZK M1 D (°)	Abrazija 1	86	35,90	6,98	-	0,15	0,29
	Abrazija 2	75	37,40	6,15	0,15	-	***0,01***
	Abrazija 3	46	34,59	6,53	0,29	***0,01***	-
NZK M2 D (°)	Abrazija 1	86	54,64	13,95	-	0,12	0,13
	Abrazija 2	75	57,94	12,98	0,12	-	***0,00***
	Abrazija 3	46	50,92	12,23	0,13	***0,00***	-
VZK D (mm)	Abrazija 1	86	6,94	1,50	-	0,28	0,17
	Abrazija 2	75	7,18	1,32	0,28	-	***0,01***
	Abrazija 3	46	6,57	1,43	0,17	***0,01***	-
DZL D (mm)	Abrazija 1	86	12,98	1,60	-	0,45	0,67
	Abrazija 2	75	13,16	1,46	0,45	-	0,27
	Abrazija 3	46	12,86	1,54	0,67	0,27	-
NZK M1 L (°)	Abrazija 1	86	37,69	6,71	-	0,53	0,27
	Abrazija 2	75	39,16	6,70	0,53	-	0,14
	Abrazija 3	46	36,25	6,54	0,27	0,14	-
NZK M2 L (°)	Abrazija 1	86	58,40	14,62	-	0,61	0,22
	Abrazija 2	75	59,85	13,62	0,61	-	0,11
	Abrazija 3	46	55,35	12,22	0,22	0,11	-
VZK L (mm)	Abrazija 1	86	7,02	1,38	-	0,91	***0,01***
	Abrazija 2	75	7,13	1,37	0,91	-	***0,02***
	Abrazija 3	46	6,50	1,49	***0,01***	***0,02***	-
DZL L (mm)	Abrazija 1	86	13,00	1,54	-	0,92	***0,01***
	Abrazija 2	75	12,79	1,71	0,92	-	***0,03***
	Abrazija 3	46	12,25	1,64	***0,01***	***0,03***	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Na četvrtom rezu (tablica 61) kroz silikonski otisak desne strane, vrijednost NZK-a M1 bila je statistički značajno veća na uzorcima s 2. stupnjem abrazije zuba od vrijednosti uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba. Vrijednost NZK-a M2 kod uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba bila je pak značajno manja od vrijednosti izmjerenih na uzorcima s 1. i 2. stupnjem abrazije zuba. Na lijevoj strani, vrijednost NZK-a M1 izmjerena na uzorcima s 2. stupnjem abrazije zuba bila je statistički značajno veća od vrijednosti uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba; vrijednost NZK-a M2 izmjerena na uzorcima s abrazijom zuba 1. i 2. stupnja statistički značajno veća od vrijednosti uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba te vrijednost DZL-a izmjerena na uzorcima s 1. stupnjem abrazije zuba statistički značajno veća od uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba.

Tablica 61. Usporedba vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane za ukupan broj uzoraka s obzirom na stupanj izraženosti abrazije.

4. rez kroz silikonske otiske		N	X	SD	Abrazija 1	Abrazija 2	Abrazija 3
					p	p	p
NZK M1 D (°)	Abrazija 1	86	35,08	7,11	-	0,11	0,17
	Abrazija 2	75	36,79	6,56	0,11	-	***0,00***
	Abrazija 3	46	33,32	7,16	0,17	***0,00***	-
NZK M2 D (°)	Abrazija 1	86	53,32	15,21	-	0,74	***0,02***
	Abrazija 2	75	54,08	13,60	0,74	-	***0,00***
	Abrazija 3	46	47,07	13,05	***0,02***	***0,00***	-
VZK D (mm)	Abrazija 1	86	6,67	1,50	-	0,39	0,25
	Abrazija 2	75	6,86	1,32	0,39	-	0,05
	Abrazija 3	46	6,35	1,51	0,25	0,05	-
DZL D (mm)	Abrazija 1	86	12,91	1,70	-	0,43	0,54
	Abrazija 2	75	12,70	1,56	0,43	-	0,96
	Abrazija 3	46	12,72	1,70	0,54	0,96	-
NZK M1 L (°)	Abrazija 1	86	37,69	6,71	-	0,16	0,26
	Abrazija 2	75	39,16	6,70	0,16	-	***0,02***
	Abrazija 3	46	36,28	7,08	0,26	***0,02***	-
NZK M2 L (°)	Abrazija 1	86	58,40	14,62	-	0,51	***0,03***
	Abrazija 2	75	59,85	13,62	0,51	-	***0,00***
	Abrazija 3	46	53,12	12,34	***0,03***	***0,00***	-
VZK L (mm)	Abrazija 1	86	7,02	1,38	-	0,62	0,16
	Abrazija 2	75	7,13	1,37	0,62	-	0,08
	Abrazija 3	46	6,64	1,57	0,16	0,08	-
DZL L (mm)	Abrazija 1	86	13,00	1,54	-	0,41	***0,02***
	Abrazija 2	75	12,79	1,71	0,41	-	0,16
	Abrazija 3	46	12,36	1,55	***0,02***	0,16	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Vrijednosti ispitivanih parametara na petom rezu kroz silikonske otiske desne i lijeve strane s obzirom na prisutnost, odnosno stupanj izraženosti abrazije zubi prikazane su u tablici 62. Izmjerene vrijednosti razlikovale su se među pojedinim skupinama, ali te razlike ipak nisu bile statistički značajne.

Tablica 62. Usporedba vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a na petom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane za ukupan broj uzoraka s obzirom na stupanj izraženosti abrazije.

5. rez kroz silikonske otiske		N	X	SD	Abrazija 1	Abrazija 2	Abrazija 3
					p	p	p
NZK M1 D (°)	Abrazija 1	86	33,55	8,01	-	0,20	0,65
	Abrazija 2	75	35,05	6,94	0,20	-	0,11
	Abrazija 3	46	32,90	7,68	0,65	0,11	-
NZK M2 D (°)	Abrazija 1	86	48,31	14,40	-	0,60	0,18
	Abrazija 2	75	49,44	13,19	0,60	-	0,06
	Abrazija 3	46	44,95	12,08	0,18	0,06	-
VZK D (mm)	Abrazija 1	86	5,49	1,67	-	0,59	0,72
	Abrazija 2	75	5,62	1,43	0,59	-	0,38
	Abrazija 3	46	5,39	1,44	0,72	0,38	-
DZL D (mm)	Abrazija 1	86	11,11	1,76	-	0,68	0,93
	Abrazija 2	75	10,99	1,90	0,68	-	0,77
	Abrazija 3	46	11,09	1,51	0,93	0,77	-
NZK M1 L (°)	Abrazija 1	86	37,56	8,34	-	0,16	0,88
	Abrazija 2	75	39,35	7,98	0,16	-	0,27
	Abrazija 3	46	37,77	7,38	0,88	0,27	-
NZK M2 L (°)	Abrazija 1	86	55,16	15,10	-	0,43	0,37
	Abrazija 2	75	56,91	13,08	0,43	-	0,09
	Abrazija 3	46	52,82	12,92	0,37	0,09	-
VZK L (mm)	Abrazija 1	86	6,16	1,60	-	0,45	0,89
	Abrazija 2	75	6,34	1,57	0,45	-	0,44
	Abrazija 3	46	6,12	1,54	0,89	0,44	-
DZL L (mm)	Abrazija 1	86	11,27	1,68	-	0,79	0,95
	Abrazija 2	75	11,35	2,06	0,79	-	0,85
	Abrazija 3	46	11,29	1,43	0,95	0,85	-

N–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Ako se analiziraju srednje vrijednosti svih 5 rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane, tada većina razlika ispitivanih parametara s obzirom na stupanj abrazije zuba nije bila statistički značajna, a te vrijednosti prikazane su u tablici 63. Statistički su značajno bile veće jedino vrijednosti NZK-a M1 i NZK-a M2 desne strane na uzorcima s 2. stupnjem abrazije zuba za razliku od vrijednosti uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba.

Tablica 63. Usporedba srednjih vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a svih pet rezova kroz silikonski otisak desne i lijeve strane za ukupan broj uzoraka s obzirom na stupanj izraženosti abrazije.

Srednja vrijednost svih 5 rezova		N	X	SD	Abrazija 1	Abrazija 2	Abrazija 3
					p	p	p
NZK M1 D (°)	Abrazija 1	86	34,98	5,88	-	0,07	0,34
	Abrazija 2	75	36,56	5,18	0,07	-	***0,01***
	Abrazija 3	46	33,95	5,86	0,34	***0,01***	-
NZK M2 D (°)	Abrazija 1	86	51,82	11,53	-	0,31	0,05
	Abrazija 2	75	53,56	10,09	0,31	-	***0,00***
	Abrazija 3	46	47,88	9,87	0,05	***0,00***	-
VZK D (mm)	Abrazija 1	86	6,34	1,36	-	0,30	0,35
	Abrazija 2	75	6,55	1,16	0,30	-	0,05
	Abrazija 3	46	6,12	1,18	0,35	0,05	-
DZL D (mm)	Abrazija 1	86	12,21	1,51	-	0,92	0,95
	Abrazija 2	75	12,23	1,35	0,92	-	0,88
	Abrazija 3	46	12,19	1,22	0,95	0,88	-
NZK M1 L (°)	Abrazija 1	86	36,42	5,35	-	0,28	0,39
	Abrazija 2	75	37,34	5,46	0,28	-	0,09
	Abrazija 3	46	35,57	5,67	0,39	0,09	-
NZK M2 L (°)	Abrazija 1	86	55,55	10,96	-	0,85	0,07
	Abrazija 2	75	55,87	10,95	0,85	-	0,05
	Abrazija 3	46	52,09	9,31	0,07	0,05	-
VZK L (mm)	Abrazija 1	86	6,58	1,18	-	0,66	0,14
	Abrazija 2	75	6,66	1,24	0,66	-	0,08
	Abrazija 3	46	6,24	1,36	0,14	0,08	-
DZL L (mm)	Abrazija 1	86	12,24	1,28	-	0,96	0,11
	Abrazija 2	75	12,25	1,36	0,96	-	0,13
	Abrazija 3	46	11,87	1,35	0,11	0,13	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a izmjerene na desnim i lijevim lateralnim fotografijama s obzirom na stupnjeve izraženosti abrazije zuba prikazane su u tablici 64. Iako razlike između vrijednosti pojedinih parametara s obzirom na stupnjeve abrazije zuba postoje, većina ih nije bila statistički značajna. Statistički značajna razlika dobivena je samo za vrijednost NZK-a M2 desne strane pri čemu je veća vrijednost izmjerena na uzorcima s 2. stupnjem abrazije zuba za razliku od vrijednosti uzoraka s 3. stupnjem abrazije zuba.

Tablica 64. Usporedba srednjih vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a izmjerenih na lateralnim fotografijama desne i lijeve strane za ukupan broj uzoraka s obzirom na stupanj izraženosti abrazije.

Lateralne fotografije		N	X	SD	Abrazija 1	Abrazija 2	Abrazija 3
					p	p	p
NZK M1 D (°)	Abrazija 1	86	31,71	6,67	-	0,11	0,66
	Abrazija 2	75	33,35	6,27	0,11	-	0,36
	Abrazija 3	46	32,25	6,91	0,66	0,36	-
NZK M2 D (°)	Abrazija 1	86	49,57	11,65	-	0,24	0,12
	Abrazija 2	75	51,58	10,04	0,24	-	***0,00***
	Abrazija 3	46	46,54	8,96	0,12	***0,00***	-
VZK D (mm)	Abrazija 1	86	6,64	1,84	-	0,11	0,72
	Abrazija 2	75	7,08	1,59	0,11	-	0,06
	Abrazija 3	46	6,53	1,52	0,72	0,06	-
DZL D (mm)	Abrazija 1	86	12,74	2,17	-	0,23	0,92
	Abrazija 2	75	13,11	1,77	0,23	-	0,19
	Abrazija 3	46	12,70	1,51	0,92	0,19	-
NZK M1 L (°)	Abrazija 1	86	33,82	7,03	-	0,45	0,71
	Abrazija 2	75	34,64	7,02	0,45	-	0,78
	Abrazija 3	46	34,29	6,70	0,71	0,78	-
NZK M2 L (°)	Abrazija 1	86	51,65	10,97	-	0,78	0,25
	Abrazija 2	75	52,12	10,63	0,78	-	0,16
	Abrazija 3	46	49,49	8,97	0,25	0,16	-
VZK L (mm)	Abrazija 1	86	6,22	1,56	-	0,15	0,93
	Abrazija 2	75	6,58	1,65	0,15	-	0,21
	Abrazija 3	46	6,20	1,67	0,93	0,21	-
DZL L (mm)	Abrazija 1	86	11,71	1,78	-	0,17	0,87
	Abrazija 2	75	12,11	1,91	0,17	-	0,20
	Abrazija 3	46	11,66	1,80	0,87	0,20	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Srednje vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a izmjerene na kefalogramima i ortopantomogramima s obzirom na stupnjeve abrazije zuba prikazane su u tablicama 65 i 66. Razlike srednjih vrijednosti istraživanih parametara izmjerenih na kefalogramima s obzirom na stupanj abrazije zuba nisu bile statistički značajne.

Tablica 65. Usporedba srednjih vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a izmjerenih na kefalogramu desne strane za ukupan broj uzoraka s obzirom na stupanj izraženosti abrazije.

Kefalogram		N	X	SD	Abrazija 1	Abrazija 2	Abrazija 3
					p	p	p
NZK M1 D (°)	Abrazija 1	41	38,19	7,69	-	0,81	0,83
	Abrazija 2	37	37,76	7,87	0,81	-	0,97
	Abrazija 3	11	37,67	4,59	0,83	0,97	-
NZK M2 D (°)	Abrazija 1	41	57,83	10,00	-	0,96	0,67
	Abrazija 2	37	57,92	10,58	0,96	-	0,71
	Abrazija 3	11	59,19	7,03	0,67	0,71	-
VZK D (mm)	Abrazija 1	41	6,94	1,45	-	0,20	0,58
	Abrazija 2	37	9,26	11,41	0,20	-	0,56
	Abrazija 3	11	7,22	1,65	0,58	0,56	-
DZL D (mm)	Abrazija 1	41	12,69	2,05	-	0,05	0,43
	Abrazija 2	37	13,52	1,71	0,05	-	0,60
	Abrazija 3	11	13,21	1,56	0,43	0,60	-

N–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Analiza rezultata dobivenih mjerenjem na ortopantomogramima upućuje na statistički značajno različite vrijednosti NZK-a M1 s lijeve strane pri čemu je statistički značajno veća vrijednost NZK-a M1 bila na uzorku lubanja s 3. stupnjem abrazije zuba za razliku od uzorka lubanja s 2. stupnjem abrazije zuba što je i prikazano u tablici 66.

Tablica 66. Usporedba srednjih vrijednosti NZK-a M1 i M2 za desnu i lijevu stranu izmjerenih na ortopantomogramu za ukupan broj uzoraka s obzirom na stupanj izraženosti abrazije.

Ortopantomogram		N	X	SD	Abrazija 1	Abrazija 2	Abrazija 3
					p	p	p
NZK M1 D (°)	Abrazija 1	41	34,64	9,69	-	0,27	0,30
	Abrazija 2	37	36,97	8,86	0,27	-	0,74
	Abrazija 3	11	37,93	7,59	0,30	0,74	-
NZK M2 D (°)	Abrazija 1	41	56,82	12,33	-	0,99	0,33
	Abrazija 2	37	56,85	10,64	0,99	-	0,28
	Abrazija 3	11	60,76	10,58	0,33	0,28	-
NZK M1 L (°)	Abrazija 1	41	39,75	10,01	-	0,16	0,26
	Abrazija 2	37	36,67	9,55	0,16	-	***0,04***
	Abrazija 3	11	43,51	9,05	0,26	***0,04***	-
NZK M2 L (°)	Abrazija 1	41	58,99	13,17	-	0,29	0,63
	Abrazija 2	37	55,98	11,90	0,29	-	0,21
	Abrazija 3	11	61,08	10,92	0,63	0,21	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

3.5. Rezultati klasifikacije zubnih lukova prema Kennedy-ju i Eichner-u

Klasifikacijom zubnih lukova prema Kennedy-ju, na ukupnom uzorku za gornju čeljust utvrđeno je: potpuno ozubljeni zubni lukovi na 142 (67,6%) lubanje, Kennedy klasa 1 na 11 (5,2%) lubanja, Kennedy klasa 2 na 21 (10%) lubanji, Kennedy klasa 3 na 29 (13,8%) lubanja, Kennedy klasa 4 na 3 (1,4%) lubanje, potpuno bezuba čeljust na 4 (1,9%) lubanje. Za donju čeljust: potpuno ozubljeni zubni lukovi na 127 (66,1%) lubanja, Kennedy klasa 1 na 7 (3,6%) lubanja, Kennedy klasa 2 na 5 (2,6%) lubanja, Kennedy klasa 3 na 50 (26%) lubanja, potpuno bezuba čeljust na 3 (1,6%) lubanje. Učestalost pojedinih Kennedy klasa zubnih lukova po pojedinim historijskim populacijama prikazana je u tablici 67.

Tablica 67. Učestalost Kennedy klasa gornjih (G) i donjih (D) zubnih lukova po historijskim populacijama.

UZORCI		Kennedy I	Kennedy II	Kennedy III	Kennedy IV	Potpuno bezubi	Potpuno ozubljeni	UKUPNO
RSV	G	**1** (3,3%)	**5** (16,7%)	**3** (10,0%)	**1** (3,3%)	-	**20** (66,7%)	**30** (100,0%)
	D	-	-	**12** (40,0%)	-	-	**18** (60,0%)	**30** (100,0%)
KSV	G	**1** (3,3%)	**2** (6,7%)	**1** (3,3%)	-	-	**26** (86,7%)	**30** (100,0%)
	D	-	**1** (3,7%)	**4** (14,8%)	-	-	**22** (81,5%)	**27** (100,0%)
SDH	G	**5** (16,7%)	**5** (16,7%)	**9** (30,0%)	-	**1** (3,3%)	**10** (33,3%)	**30** (100,0%)
	D	**2** (13,3%)	-	**7** (46,7%)	-	**1** (6,7%)	**5** (33,3%)	**15** (100,0 %)
ILL	G	-	-	**1** (3,3%)	-	-	**29** (96,7%)	**30** (100,0%)
	D	-	-	-	-	-	**30** (100,0%)	**30** (100,0%)
K	G	-	-	-	**1** (3,3%)	-	**29** (96,7%)	**30** (100,0%)
	D	-	-	-	-	-	**30** (100,0%)	**30** (100,0%)
CR	G	**4** (13,3%)	**3** (10,0%)	**7** (23,3%)	-	-	**16** (53,3%)	**30** (100,0%)
	D	**1** (3,3%)	**4** (13,3%)	**18** (60,0%)	-	-	**7** (23,3%)	**30** (100,0%)
BI	G	-	**6** (20,0%)	**8** (26,7%)	**1** (3,3%)	**3** (10,0%)	**12** (40,0%)	**30** (100,0%)
	D	**4** (13,3%)	-	**9** (30,0%)	-	**2** (6,7%)	**15** (50,0%)	**30** (100,0%)
UKUPNO	G	**11** (5,3%)	**21** (10,0%)	**29** (13,8%)	**3** (1,4%)	**4** (1,9%)	**142** (67,6%)	**210** (100,0%)
	D	**7** (3,6%)	**5** (2,7%)	**50** (26,0%)	-	**3** (1,6%)	**127** (66,1%)	**192** (100,0%)

RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci, G-gornja čeljust, D-donja čeljust

Obzirom na međusobni odnos zubnih lukova, tj. na antagonističke dodire zuba, zubni lukovi su klasificirani metodom prema Eichner-u. Na ukupnom uzorku, Eichner klasa 1 je utvrđena na 158 (82,3%) lubanja, Eichner klasa 2 na 28 (14,6%) lubanja, Eichner klasa 3 na 6 (3,1%) lubanja odnosno antagonistički kontakti zubi postojali su na 186 (96,9%) lubanja.

Tablica 68. Klasifikacija zubnih lukova metodom prema Eichner-u po pojedinim historijskim populacijama.

UZORCI	Eichner I	Eichner II	Eichner III	UKUPNO
RSV	**23** (76,7%)	**7** (23,3%)	-	**30** (100,0%)
KSV	**26** (96,3%)	**1** (3,7%)	-	**27** (100,0%)
SDH	**10** (66,7%)	**2** (13,3%)	**3** (20,0%)	**15** (100,0%)
ILL	**30** (100,0%)	-	-	**30** (100,0%)
K	**30** (100,0%)	-	-	**30** (100,0%)
CR	**19** (63,3%)	**11** (36,7%)	-	**30** (100,0%)
BI	**20** (66,7%)	**7** (23,3%)	**3** (10,0%)	**30** (100,0%)
UKUPNO	**158** (82,3%)	**28** (14,6%)	**6** (3,1%)	**192** (100,0%)

RSV-rani srednji vijek, KSV-kasni srednji vijek, SDH-suvremeno doba, ILL-Illinois, K-Kentucky, CR-američki crnci, BI-američki bijelci

S obzirom na mali broj uzoraka po pojedinim populacijama broj pojedinih Kennedy i Eichner klasa zubnih lukova po historijskim populacijama dodatno je rasipao rezultate, te nije bilo moguće provesti adekvatnu analizu statističkih značajnosti razlika učestalosti tih klasa. Stoga je napravljena univarijatna analiza u kojoj se ispitivao zajednički utjecaj Kennedy odnosno Eichner klase i historijske populacije na istraživane parametre TMZ-a.

3.6. Univarijatna analiza rezultata istraživanja

Univarijatna statistička analiza provedena je kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajan zajednički utjecaj određene historijske populacije i još jedne varijable na istraživane parametre TMZ-a: NZK M1 i NZK M2, VZK i DZL.

Na istraživane parametre TMZ-a ispitan je zajednički utjecaj kombinacije sljedećih varijabli: historijske populacije i dobi – starosti uzorka (lubanje) u trenutku smrti; historijske populacije i spola uzorka (lubanje), historijske populacije i određene Kennedy klase zubnog luka gornje čeljusti lubanja; historijske populacije i određene Kennedy klase zubnog luka donje čeljusti lubanja; historijske populacije i stupnja abrazije zuba te historijske populacije i Eichner klasifikacije zubnih lukova lubanja.

U većini slučajeva nije bilo statistički značajnog utjecaja kombinacije određene historijske populacije i još jedne varijable na vrijednosti istraživanih parametara TMZ-a.

Statistički značajan utjecaj kombinacije historijske populacije i spola lubanja uočen je za parametar NZK M1 na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne strane (F vrijednost=2,20; $p<0,05$) pri čemu je statistički značajno veća NZK M1 vrijednost bila kod žena iz K populacije, a jednaka kod muških i ženskih ispitanika SDH populacije. U ostalim su populacijama NZK M1 vrijednosti muških uzoraka bile statistički značajno veće. Također je statistički značajan utjecaj kombinacije historijske populacije i spola lubanja uočen i na vrijednost NZK-a M2 na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne strane (F vrijednost=2,17; $p<0,05$) kao i na vrijednost NZK-a M2 na petom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane (F vrijednost=2,18; $p<0,05$) pri čemu je NZK M2 vrijednost bila statistički značajno veća kod ženskih uzoraka ILL i K populacija, a u ostalim populacijama veće vrijednosti zabilježene su na muškim uzorcima.

Kombinacija historijske skupine i dobi pokazala je (uz najvišu vrijednost NZK-a M2 izmjerenu na lubanjama starosti do 30 godina na RSV i CR populaciji; uz najvišu vrijednost NZK-a M2 izmjerenu na lubanjama starosti od 31 do 45 godina na KSV populaciji te uz najvišu vrijednost NZK-a M2 izmjerenu na lubanjama starosti 46 ili više godina na SDH i BI populaciji) statistički značajan utjecaj na vrijednost NZK-a M2 na prvom rezu kroz silikonski otisak desne strane (F vrijednost=2,22; $p<0,05$).

Pripadnost određenoj historijskoj populaciji u kombinaciji sa stupnjem abrazije zuba nije statistički značajno utjecala niti na jedan ispitivani parametar TMZ-a.

Statistički značajan utjecaj određene historijske populacije i Kennedy klase određene na gornjoj čeljusti uočen je jedino za vrijednost NZK-a M1 desne strane izmjerenog na ortopantomogramu (F vrijednost=2,25; $p<0,05$) pri čemu je najviša srednja vrijednost NZK-a M1 na RSV populaciji izmjerena na uzorcima s Kennedy klasom 3; na KSV populaciji na uzorcima s Kennedy klasom 2 te na SDH populaciji na uzorcima s Kennedy klasom 1.

Pripadnost određenoj historijskoj populaciji i određena Kennedy klasa na donjoj čeljusti statistički su značajno utjecali na vrijednost DZL-a mjerenu na petom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane (F vrijednost=2,33; $p<0,05$) uz statistički značajno najveću vrijednost DZL-a na RSV populaciji na uzorcima sa svim očuvanim zubima; na SDH populaciji na uzorcima s Kennedy klasom 1; na KSV i CR populaciji na uzorcima s Kennedy klasom 2; te na ILL populaciji na uzorcima s Kennedy klasom 3.

Kombinacija određene historijske populacije i određene Eichner klase pokazala je statistički značajan utjecaj na vrijednosti DZL-a izmjerene na petom rezu kroz silikonski otisak desne strane (F vrijednost=2,32; $p=0,03$) uz najveće vrijednosti DZL-a desne strane izmjerene kod uzoraka s Eichner klasom 1 na RSV, KSV i CR populaciji, te kod uzoraka s Eichner klasom 2 na SDH i BI populaciji. Statistički značajan utjecaj određene historijske populacije i Eichner klase također je dobiven za vrijednosti DZL-a na petom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane (F vrijednost=2,61; $p<0,05$) uz najveće vrijednosti DZL-a izmjerene na uzorcima Eichner klase 1 na RSV, KSV, BI i CR populaciji, a na SDH populaciji na uzorcima s Eichner klasom 2.

3.7. Usporedba rezultata mjerenja „klasičnom metodom“ s obzirom na rezove kroz silikonske otiske

Srednje vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a izmjerene na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice desne i lijeve strane u smjeru od lateralno prema medijalno na ukupnom broju uzoraka (210 lubanja) prikazane su u tablici 69 pri čemu prvi rez označava najlateralniji, a peti najmedijalnije položen rez kroz silikonski otisak zglobne kvržice i jamice.

Tablica 69. Srednje vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a mjerene na rezovima kroz silikonske otiske desne (D) i lijeve (L) strane na ukupnom broju (N) uzoraka. [1-5]- rez na kojem je vrijednost parametra statistički značajno različita od vrijednosti za dotični rez pri $p<0,05$.

REZ	N	NZK M1 (°)	NZK M2 (°)	VZK (mm)	DZL (mm)
		X (SD)	X (SD)	X (SD)	X (SD)
1. rez D	210	34,19 (7,02)	48,66 (10,04) [2,3]	5,92 (1,51) [2,3,4]	11,57 (2,01) [2,3,4]
2. rez D	210	36,20 (6,22) [5]	53,94 (11,57) [1,5]	6,78 (1,51) [1,5]	12,63 (1,77) [1,5]
3. rez D	210	36,15 (6,60) [5]	54,98 (13,36) [1,5]	6,94 (1,43) [1,5]	13,01 (1,54) [1,5]
4. rez D	210	35,28 (6,97)	52,21 (14,31) [5]	6,66 (1,44) [1,5]	12,79 (1,64) [1,5]
5. rez D	210	33,91 (7,53) [2,3]	47,91 (13,45) [2,3,4]	5,51 (1,52) [2,3,4]	11,07 (1,74) [2,3,4]
Srednja vrijednost D	210	35,29 (6,92)	51,54 (12,92)	6,36 (1,58)	12,21 (1,90)
1. rez L	210	34,04 (6,98) [3,4,5]	48,87 (10,34)[2,3,4,5]	6,04 (1,56) [3,4]	11,59 (2,02) [2,3,4]
2. rez L	210	35,08 (6,09) [3,4,5]	54,44 (12,26) [3,4,5]	6,44 (1,44) [3,4]	12,34 (1,63) [1,5]
3. rez L	210	37,40 (6,24) [1,2]	57,91 (13,14) [1,2]	6,97 (1,38) [1,2,5]	12,78 (1,64) [1,5]
4. rez L	210	37,90 (6,80) [1,2]	57,72 (13,90) [1,2]	6,96 (1,42) [1,2,5]	12,78 (1,62) [1,5]
5. rez L	210	38,24 (7,98) [1,2]	55,27 (13,87) [1,2]	6,21 (1,56) [3,4]	11,31 (1,76) [2,3,4]
Srednja vrijednost L	210	36,53 (7,04)	54,84 (13,16)	6,53 (1,52)	12,16 (1,84)

X-srednja vrijednost, SD-standardna devijacija, D-desno, L-lijevo, N-broj uzoraka

Vrijednosti istraživanih parametara TMZ-a razlikuju se s obzirom na položaj reza kroz silikonski otisak na kojem je mjerenje provedeno, ali nisu sve razlike bile statistički značajne. Vrijednosti NZK-a M1 na drugom i trećem rezu desne strane statistički su bile značajno veće od vrijednosti na petom rezu. Na lijevoj su strani izmjerene statistički značajno veće vrijednosti NZK-a M1 na trećem, četvrtom i petom rezu za razliku od vrijednosti izmjerenih na prvom i drugom rezu kroz silikonski otisak.

Vrijednost NZK-a M2 na prvom rezu kroz silikonski otisak desne stane bila je statistički značajno manja od vrijednosti izmjerenih na drugom i trećem rezu, a vrijednost NZK-a M2 na drugom, trećem i četvrtom rezu statistički značajno su pak bile veće od vrijednosti izmjerenih na petom rezu. Vrijednost NZK-a M2 na prvom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane bila je statistički značajno manja od vrijednosti s drugog, trećeg, četvrtog i petog reza. Vrijednost NZK-a M2 na drugom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane bila je statistički značajno manja od vrijednosti s trećeg, četvrtog i petog reza.

Srednje vrijednosti VZK-a izmjerene na prvom i petom rezu kroz silikonski otisak desne strane bile su statistički značajno manje od vrijednosti VZK-a na drugom, trećem i četvrtom rezu dok su na lijevoj strani vrijednosti VZK-a s prvog, drugog i petog reza također bile statistički značajno manje u odnosu na vrijednosti izmjerene na trećem i četvrtom rezu silikonskih otisaka.

Vrijednosti DZL-a desne i lijeve strane na prvom i petom rezu kroz silikonske otiske bile su statistički značajno manje od vrijednosti DZL-a s drugog, trećeg i četvrtog reza silikonskih otisaka.

3.8. Korelacije između ispitivanih parametara: NZK-a M1, NZK-a M2, VZK-a i DZL-a

Srednje vrijednosti (X) ispitivanih parametara NZK-a M1, NZK-a M2, VZK-a i DZL-a, njihove standardne devijacije (SD) te vrijednosti Pearsonovog koeficijenta korelacije (r) uz *p* vrijednosti prikazane su u tablicama 70 – 74. Tablice 70 i 71 prikazuju srednje vrijednosti NZK-a M1, NZK-a M2, VZK-a i DZL-a izmjerene na rezovima kroz silikonske otiske desne i lijeve strane, dok su srednje vrijednosti svih 5 rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane prikazane u tablici 72.

Rezultati statističke analize korelacija između ispitivanih parametara na rezovima kroz silikonske otiske desne i lijeve strane pokazuju da je između vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a uvijek postojala pozitivna no ne jednako jaka korelacija.

- Između vrijednosti NZK-a M1 i NZK-a M2 postojala je pozitivna i jaka korelacija (Tablice 70 – 72).

- Između vrijednosti NZK-a M1 i VZK-a te NZK-a M2 i VZK-a na rezovima kroz silikonske otiske desne i lijeve strane postojala je srednje jaka, pozitivna korelacija (Tablica 70, 71). Promatrano na srednjim vrijednostima za svih 5 rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane korelacija između vrijednosti NZK M1 i VZK bila je jaka i pozitivna, dok je između vrijednosti NZK M2 i VZK bila srednje jaka i pozitivna (Tablica 72).

- Između vrijednosti VZK-a i DZL-a korelacija je najčešće bila srednje jaka i pozitivna dok je na drugom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane te za srednju vrijednost svih pet rezova lijeve strane između vrijednosti VZK-a i DZL-a postojala jaka, pozitivna korelacija (Tablice 70 – 72) .

- Između vrijednosti NZK-a M1 i DZL-a te NZK-a M2 i DZL-a postojala pozitivna, ali slaba korelacija, kako između vrijednosti izmjerenih na pojedinim rezovima kroz silikonske otiske desne i lijeve strane, tako i za srednje vrijednosti svih 5 rezova (Tablice 70 – 72).

Tablica 70. Prikaz srednjih vrijednosti (X) parametara NZK M1 i M2, VZK i DZL izmjerenih na rezovima kroz silikonski otisak desne strane, standardnih devijacija (SD), Pearsonovog koeficijenta korelacije (r) između vrijednosti ispitivanih parametara i p vrijednosti.

N=210 DESNO		X	SD	NZK M1		NZK M2		VZK		DZL	
				r	p	r	p	r	p	r	p
1. rez	NZK M1 (°)	34,91	7,02	1	-	0,86	***0,00***	0,72	***0,00***	0,22	***0,00***
	NZK M2 (°)	48,59	10,02	0,86	***0,00***	1	-	0,73	***0,00***	0,30	***0,00***
	VZK (mm)	5,92	1,51	0,74	***0,00***	0,73	***0,00***	1	-	0,74	***0,00***
	DZL (mm)	11,57	2,01	0,22	***0,00***	0,30	***0,00***	0,74	***0,00***	1	-
2. rez	NZK M1 (°)	36,20	6,22	1	-	0,83	***0,00***	0,77	***0,00***	0,33	***0,00***
	NZK M2 (°)	53,94	11,57	0,83	***0,00***	1	-	0,64	***0,00***	0,29	***0,00***
	VZK (mm)	6,78	1,51	0,77	***0,00***	0,64	***0,00***	1	-	0,79	***0,00***
	DZL (mm)	12,63	1,77	0,33	***0,00***	0,29	***0,00***	0,79	***0,00***	1	-
3. rez	NZK M1 (°)	36,12	6,61	1	-	0,85	***0,00***	0,78	***0,00***	0,17	***0,01***
	NZK M2 (°)	54,98	13,36	0,85	***0,00***	1	-	0,64	***0,00***	0,12	0,06
	VZK (mm)	6,94	1,43	0,78	***0,00***	0,64	***0,00***	1	-	0,67	***0,00***
	DZL (mm)	13,01	1,54	0,17	***0,01***	0,12	0,06	0,67	***0,00***	1	-
4. rez	NZK M1 (°)	35,28	6,97	1	-	0,86	***0,00***	0,79	***0,00***	0,17	***0,00***
	NZK M2 (°)	52,20	14,31	0,86	***0,00***	1	-	0,72	***0,00***	0,20	***0,00***
	VZK (mm)	6,66	1,44	0,79	***0,00***	0,72	***0,00***	1	-	0,66	***0,00***
	DZL (mm)	12,79	1,64	0,17	***0,01***	0,20	***0,03***	0,66	***0,00***	1	-
5. rez	NZK M1 (°)	33,91	7,53	1	-	0,88	***0,00***	0,79	***0,00***	0,25	***0,00***
	NZK M2 (°)	47,91	13,45	0,88	***0,00***	1	-	0,77	***0,00***	0,31	***0,00***
	VZK (mm)	5,51	1,52	0,79	***0,00***	0,77	***0,00***	1	-	0,70	***0,00***
	DZL (mm)	11,07	1,75	0,25	***0,00***	0,31	***0,00***	0,70	***0,00***	1	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika

Tablica 71. Prikaz srednjih vrijednosti (X) parametara NZK M1 i M2, VZK i DZL izmjerenih na rezovima kroz silikonski otisak lijeve strane, standardnih devijacija (SD), Pearsonovog koeficijenta korelacije (r) između vrijednosti ispitivanih parametara i p vrijednosti.

N=210 LIJEVO		X	SD	NZK M1		NZK M2		VZK		DZL	
				r	p	r	p	r	p	r	p
1. rez	NZK M1 (°)	34,04	6,98	1	-	0,88	***0,00***	0,79	***0,00***	0,24	***0,00***
	NZK M2 (°)	48,87	1,34	0,88	***0,00***	1	-	0,78	***0,00***	0,33	***0,00***
	VZK (mm)	6,04	1,56	0,79	***0,00***	0,78	***0,00***	1	-	0,71	***0,00***
	DZL (mm)	11,59	2,02	0,24	***0,00***	0,33	***0,00***	0,71	***0,00***	1	-
2. rez	NZK M1 (°)	35,08	6,09	1	-	0,84	***0,00***	0,78	***0,00***	0,36	***0,00***
	NZK M2 (°)	54,44	12,26	0,84	***0,00***	1	-	0,73	***0,00***	0,44	***0,00***
	VZK (mm)	6,44	1,44	0,78	***0,00***	0,73	***0,00***	1	-	0,80	***0,00***
	DZL (mm)	12,34	1,63	0,36	***0,00***	0,44	***0,00***	0,80	***0,00***	1	-
3. rez	NZK M1 (°)	37,40	6,24	1	-	0,85	***0,00***	0,74	***0,00***	0,25	***0,00***
	NZK M2 (°)	57,91	13,14	0,85	***0,00***	1	-	0,67	***0,00***	0,27	***0,00***
	VZK (mm)	6,97	1,38	0,74	***0,00***	0,67	***0,00***	1	-	0,77	***0,00***
	DZL (mm)	12,78	1,64	0,25	***0,00***	0,27	***0,00***	0,77	***0,00***	1	-
4. rez	NZK M1 (°)	37,90	6,80	1	-	0,85	***0,00***	0,77	***0,00***	0,20	***0,00***
	NZK M2 (°)	57,72	13,90	0,85	***0,00***	1	-	0,68	***0,00***	0,26	***0,00***
	VZK (mm)	6,96	1,42	0,77	***0,00***	0,68	***0,00***	1	-	0,71	***0,00***
	DZL (mm)	12,78	1,62	0,20	***0,00***	0,26	***0,00***	0,71	***0,00***	1	-
5. rez	NZK M1 (°)	38,24	7,98	1	-	0,87	***0,00***	0,72	***0,00***	0,15	***0,00***
	NZK M2 (°)	55,27	13,87	0,87	***0,00***	1	-	0,73	***0,00***	0,24	***0,00***
	VZK (mm)	6,21	1,56	0,72	***0,00***	0,73	***0,00***	1	-	0,72	***0,00***
	DZL (mm)	11,31	1,76	0,15	***0,03***	0,24	***0,00***	0,72	***0,00***	1	-

Bold i italic ***(0,01)***-statistički značajna razlika

Tablica 72. Prikaz srednjih vrijednosti svih 5 rezova (X) kroz silikonske otiske desne i lijeve strane parametara NZK M1 i M2, VZK i DZL, standardnih devijacija (SD), Pearsonovog koeficijenta korelacije (r) između vrijednosti ispitivanih parametara i p vrijednosti.

Srednja vrijednost svih 5 rezova		X	SD	NZK M1		NZK M2		VZK		DZL	
				r	p	r	p	r	p	r	p
DESNO	NZK M1 (°)	35,28	5,67	1	-	0,90	***0,00***	0,82	***0,00***	0,31	***0,00***
	NZK M2 (°)	51,52	10,79	0,90	***0,00***	1	-	0,75	***0,00***	0,28	***0,00***
	VZK (mm)	6,36	1,25	0,82	***0,00***	0,75	***0,00***	1	-	0,75	***0,00***
	DZL (mm)	12,21	1,38	0,31	***0,00***	0,28	***0,00***	0,75	***0,00***	1	-
LIJEVO	NZK M1 (°)	36,53	5,47	1	-	0,90	***0,00***	0,82	***0,00***	0,41	***0,00***
	NZK M2 (°)	54,84	10,64	0,90	***0,00***	1	-	0,78	***0,00***	0,43	***0,00***
	VZK (mm)	6,53	1,25	0,82	***0,00***	0,78	***0,00***	1	-	0,82	***0,00***
	DZL (mm)	12,16	1,32	0,41	***0,00***	0,43	***0,00***	0,82	***0,00***	1	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika

Vrijednosti Pearsonog koeficijenta korelacije između parametara NZK, VZK i DZL čije su vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama ukazuju na srednje jaku korelaciju između vrijednosti NZK-a M1 i NZK-a M2 s desne strane te jaku, pozitivnu korelaciju između vrijednosti NZK-a M1 i NZK-a M2 s lijeve strane. Između parametara NZK M1 i VZK te NZK M2 i VZK postojala je srednje jaka, pozitivna korelacija s desne i lijeve strane. Korelacija između parametara DZL i VZK s desne i lijeve strane bila je srednje jaka i pozitivna. Vrijednosti korelacije između ispitivanih parametara izmjerenih na lateralnim fotografijama prikazane su u tablici 73.

Tablica 73. Prikaz srednjih vrijednosti (X) parametara NZK M1 i M2, VZK i DZL izmjerenih na lateralnim fotografijama desne i lijeve strane, standardnih devijacija (SD), Pearsonovog koeficijenta korelacije (r) između vrijednosti ispitivanih parametara i p vrijednosti.

Lateralne fotografije		X	SD	NZK M1		NZK M2		VZK		DZL	
				r	p	r	p	r	p	r	p
DESNO	NZK M1 (°)	32,35	6,59	1	-	0,79	***0,00***	0,78	***0,00***	0,28	***0,00***
	NZK M2 (°)	49,56	10,58	0,79	***0,00***	1	-	0,69	***0,00***	0,29	***0,00***
	VZK (mm)	6,77	1,69	0,78	***0,00***	0,69	***0,00***	1	-	0,74	***0,00***
	DZL (mm)	12,87	1,90	0,28	***0,00***	0,29	***0,00***	0,74	***0,00***	1	-
LIJEVO	NZK M1 (°)	34,14	6,92	1	-	0,84	***0,00***	0,78	***0,00***	0,20	***0,00***
	NZK M2 (°)	51,20	10,45	0,84	***0,00***	1	-	0,66	***0,00***	0,19	***0,00***
	VZK (mm)	6,34	1,61	0,78	***0,00***	0,66	***0,00***	1	-	0,70	***0,00***
	DZL (mm)	11,86	1,84	0,20	***0,00***	0,19	***0,00***	0,70	***0,00***	1	-

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika

Analizom vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a na kefalogramu desne strane, dobivena je srednje jaka, pozitivna korelacija između parametara NZK M1 i NZK M2. Pozitivna, ali slaba korelacija uočena je između parametara NZK M1 i VZK te NZK M2 i DZL. Rezultati korelacija između ispitivanih parametara mjerenih na kefalogramu prikazani su u tablici 74.

Vrijednosti Pearsonovog koeficijenta korelacije između NZK M1 i NZK M2 parametara čije su vrijednosti izmjerene na ortopantomogramu prikazuje tablica 74. Između spomenutih parametara je postojala pozitivna, srednje jaka korelacija na desnoj strani te pozitivna, jaka korelacija između parametara na lijevoj strani.

Tablica 74. Prikaz srednjih vrijednosti (X) parametara NZK M1 i M2, VZK i DZL desne strane izmjerenih na kefalogramu te parametara NZK M1 i M2 lijeve i desne strane izmjerenih na ortopantomogramu, standardnih devijacija (SD), Pearsonovog koeficijenta korelacije (r) između vrijednosti ispitivanih parametara i p vrijednosti.

Varijable		X	SD	NZK M1		NZK M2		VZK		DZL	
				r	p	r	p	r	p	r	p
Kefalogram DESNO	NZK M1 (°)	37,87	7,38	1	-	0,79	***0,00***	0,27	***0,00***	0,10	0,34
	NZK M2 (°)	57,99	9,81	0,79	***0,00***	1	-	0,18	0,08	0,22	***0,03***
	VZK (mm)	7,91	7,43	0,27	***0,00***	0,18	0,08	1	-	0,14	0,17
	DZL (mm)	13,09	1,87	0,10	0,34	0,22	***0,03***	0,14	0,17	1	-
Ortopanto-mogram DESNO	NZK M1 (°)	35,92	9,11	1	-	0,72	***0,00***				
	NZK M2 (°)	57,24	11,35	0,72	***0,00***	1	-				
Ortopanto-mogram LIJEVO	NZK M1 (°)	38,69	10,07	1	-	0,85	***0,00***				
	NZK M2 (°)	57,79	12,48	0,85	***0,00***	1	-				

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika

3.9. Usporedba mjerenja NZK-a M1, NZK-a M2, VZK-a i DZL-a na lateralnim fotografijama, ortopantomogramima i kefalogramima te rezovima kroz silikonske otiske

U tablici 75 prikazane su vrijednosti istraživanih parametara (NZK M1 i M2, VZK i DZL) izmjerenih na lateralnim fotografijama lubanja, ortopantomogramima i kefalogramima te statistički podaci za razlike srednjih vrijednosti parametara dobivenih mjerenjem na tim materijalima.

Tablica 75. Prikaz statističkih značajnosti razlika vrijednosti ispitivanih parametara različitim tehnikama (KEF - kefalogram, ORTO - ortopantomogram, FOTO - lateralna fotografija, X - srednja vrijednost, SD – standardna devijacija, X_1-X_2 – razlika srednjih vrijednosti, SE – standardna pogreška razlike srednjih vrijednosti, p – vrijednost koja se odnosi na t-test za nezavisne uzorke, r – Pearsonov koeficijent korelacije, *P* - vrijednost koja se odnosi na Pearsonovu korelaciju).

N = 90		X	SD	$X_1 – X_2$	SE	p	Pearsonova korelacija
NZK M1 D (°)	KEF	37,87	7,38	1,94	1,23	0,11	r = 0,34
	ORTO	35,92	9,11				***P* = 0,00**
	KEF	37,87	7,38	7,21	1,04	***0,00***	r = 0,18
	FOTO	30,66	6,64				*P* = 0,08
	ORTO	35,92	9,11	5,26	1,18	***0,00***	r = 0,04
	FOTO	30,66	6,64				*P* = 0,71
NZK M2 D (°)	KEF	57,99	9,81	0,74	1,58	0,63	r = 0,55
	ORTO	57,24	11,35				***P* = 0,00**
	KEF	57,99	9,81	11,36	1,48	***0,00***	r = 0,11
	FOTO	46,63	10,11				*P* = 0,26
	ORTO	57,24	11,35	10,61	1,60	***0,00***	r = 0,14
	FOTO	46,63	10,11				*P* = 0,16
VZK D (mm)	KEF	7,91	7,43	1,28	0,80	0,11	r = 0,06
	FOTO	6,62	1,85				*P* = 0,55
DZL D (mm)	KEF	13,09	1,87	-0,02	0,31	0,95	r = 0,16
	FOTO	13,11	2,26				*P* = 0,11
NZK M1 L (°)	ORTO	38,69	10,07	6,53	1,33	***0,00***	r = 0,20
	FOTO	32,17	7,65				*P* = 0,05
NZK M2 L (°)	ORTO	57,79	12,48	9,37	1,73	***0,00***	r = 0,33
	FOTO	48,42	10,65				***P* = 0,00**

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, D-desno, L-lijevo

Vrijednosti NZK-a M1 i NZK-a M2 izmjerene na kefalogramu i ortopantomogramu bile su statistički značajno veće od vrijednosti izmjerenih na lateralnim fotografijama s desne strane, a na ortopantomogramima i s lijeve strane. Međutim, razlike u vrijednostima NZK-a M1 i NZK-a M2 izmjerenima na kefalogramu i ortopantomogramu nisu se međusobno statistički značajno razlikovale, no pozitivna, ali slaba korelacija za vrijednosti NZK-a M1 s desne strane te srednje jaka korelacija za vrijednosti NZK-a M2 također s desne strane bila je statistički značajna. Između vrijednosti NZK-a M2 lijeve strane izmjerenih na ortopantomogramima i lateralnim fotografijama također je postojala slaba, pozitivna korelacija. Veća vrijednost VZK-a izmjerena je na kefalogramu, dok je veća vrijednost DZL-a izmjerena na lateralnoj fotografiji desne strane iako te razlike nisu bile statistički značajne. Navedeni rezultati prikazani su u tablici 75.

Vrijednosti NZK-a M1, NZK-a M2, VZK-a i DZL-a izmjerene na lateralnim fotografijama, kefalogramima i ortopantomogramima uspoređene su sa srednjim vrijednostima za svih 5 rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane istih uzoraka. Vrijednosti izmjerene različitim tehnikama međusobno su se razlikovale, ali ipak nisu sve razlike bile statistički značajne.

Vrijednost NZK-a M1 (30,66°) desne strane izmjerena na lateralnoj fotografiji bila je statistički značajno manja od srednje vrijednosti NZK-a M1 (36,02°) desne strane za svih 5 rezova kroz silikonske otiske ($p<0,01$). Također je vrijednost NZK-a M2 (46,64°) desne strane izmjerena na lateralnoj fotografiji bila statistički značajno manja od srednje vrijednosti NZK-a M2 (55,66°) desne strane svih 5 rezova kroz silikonske otiske ($p<0,01$).

Srednja vrijednost DZL-a za svih 5 rezova (12,01 mm) kroz silikonski otisak desne strane bila je statistički značajno manja ($p<0,01$) od vrijednosti DZL-a izmjerene na lateralnim fotografijama (13,11 mm) i kefalogramima (13,09 mm) desne strane.

Vrijednost NZK-a M1 izmjerena na lateralnoj fotografiji lijeve strane (32,16°) bila je statistički značajno manja ($p<0,01$) od srednje vrijednosti NZK-a M1 za svih 5 rezova kroz silikonske otiske lijeve strane (36,47°).

Vrijednost NZK-a M2 izmjerena na lateralnoj fotografiji lijeve strane (48,41°) bila je statistički značajno manja ($p<0,01$) od srednje vrijednosti NZK-a M2 za svih 5 rezova kroz silikonske otiske lijeve strane (56,70°).

3.10. Usporedba vrijednosti NZK-a M1, NZK-a M2, VZK-a i DZL-a na rezovima kroz silikonske otiske s rezultatima mjerenja na trodimenzionalno skeniranim uzorcima

U tablicama 76-81 prikazane su razlike između vrijednosti NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a izmjerenih na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice „klasičnom metodom“ i vrijednosti istih parametara izmjerenih na trodimenzionalno (laserski i optički) skeniranim uzorcima.

Tablica 76. Usporedba rezultata mjerenja NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a klasičnom metodom te na laserski i optički trodimenzionalno skeniranim uzorcima na prvom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

1. rez		N	X	Min.	Max.	SD	p
NZK M1 (°) D	KLASIČNO	30	29,22	25,80	32,50	2,89	0,20
	LASERSKO	30	29,12	25,79	32,74	2,80	
	OPTIČKO	30	29,72	23,56	34,52	3,91	
NZK M2 (°) D	KLASIČNO	30	45,60	42,90	50,00	3,11	0,67
	LASERSKO	30	46,01	42,78	50,90	3,61	
	OPTIČKO	30	45,64	42,65	48,63	2,47	
VZK (mm) D	KLASIČNO	30	5,04	4,10	6,14	0,71	***0,00***
	LASERSKO	30	5,10	4,29	5,85	0,63	
	OPTIČKO	30	5,41	4,33	5,93	0,60	
DZL (mm) D	KLASIČNO	30	10,81	9,25	13,10	1,34	0,06
	LASERSKO	30	10,89	9,33	13,46	1,48	
	OPTIČKO	30	11,63	9,08	15,42	2,20	
NZK M1 (°) L	KLASIČNO	30	31,16	28,20	34,20	2,08	***0,02***
	LASERSKO	30	29,12	25,79	32,74	2,80	
	OPTIČKO	30	29,77	23,56	34,52	3,91	
NZK M2 (°) L	KLASIČNO	30	46,61	41,20	54,10	4,72	0,30
	LASERSKO	30	46,01	42,78	50,90	3,61	
	OPTIČKO	30	45,64	42,65	48,63	2,47	
VZK (mm) L	KLASIČNO	30	5,65	4,60	6,43	0,66	0,20
	LASERSKO	30	5,67	4,08	6,62	0,92	
	OPTIČKO	30	5,78	4,45	6,82	0,83	
DZL (mm) L	KLASIČNO	30	11,31	8,50	12,80	1,71	0,06
	LASERSKO	30	11,38	8,18	12,97	1,87	
	OPTIČKO	30	12,08	9,67	14,42	1,69	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Statistički značajno najmanja vrijednost VZK-a na prvom rezu kroz silikonski otisak desne strane izmjerena je klasičnim postupkom, dok je statistički značajno najmanja vrijednost NZK-a M1 na prvom rezu kroz silikonski otisak lijeve strane izmjerena na laserski skeniranim uzorcima.

Tablica 77. Usporedba rezultata mjerenja NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a klasičnom metodom te na laserski i optički trodimenzionalno skeniranim uzorcima na drugom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

2. rez		N	X	Min.	Max.	SD	p
NZK M1 (°) D	KLASIČNO	30	31,02	28,40	34,50	2,83	0,06
	LASERSKO	30	31,01	28,03	34,76	3,04	
	OPTIČKO	30	31,70	26,51	35,68	3,39	
NZK M2 (°) D	KLASIČNO	30	48,38	35,20	57,70	8,46	0,20
	LASERSKO	30	48,55	35,87	57,83	8,09	
	OPTIČKO	30	48,36	38,08	56,48	7,31	
VZK (mm) D	KLASIČNO	30	6,14	5,62	7,39	0,67	***0,00***
	LASERSKO	30	6,18	5,65	7,40	0,65	
	OPTIČKO	30	6,31	5,71	7,59	0,70	
DZL (mm) D	KLASIČNO	30	12,55	10,90	13,70	0,99	0,67
	LASERSKO	30	12,56	10,42	13,62	1,17	
	OPTIČKO	30	12,69	10,58	14,12	1,24	
NZK M1 (°) L	KLASIČNO	30	30,40	24,10	33,60	3,61	0,30
	LASERSKO	30	30,71	24,75	33,87	3,49	
	OPTIČKO	30	31,11	25,39	34,60	3,43	
NZK M2 (°) L	KLASIČNO	30	49,20	33,00	57,20	9,30	0,30
	LASERSKO	30	49,30	33,29	57,71	9,29	
	OPTIČKO	30	49,27	35,41	58,94	8,80	
VZK (mm) L	KLASIČNO	30	5,99	4,65	6,84	0,82	***0,00***
	LASERSKO	30	6,17	4,95	6,88	0,77	
	OPTIČKO	30	6,37	5,27	7,09	0,77	
DZL (mm) L	KLASIČNO	30	12,57	10,46	13,90	1,25	***0,00***
	LASERSKO	30	12,68	10,87	13,78	1,14	
	OPTIČKO	30	13,21	11,06	14,61	1,31	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

U tablici 77 prikazane su vrijednosti istraživanih parametara na drugom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. S obzirom na način mjerenja, na desnoj strani postoji statistički značajna razlika u vrijednostima VZK-a pri čemu je na optički skeniranim uzorcima izmjerena najveća vrijednost, a klasičnom je metodom izmjerena najmanja vrijednost VZK-a. Na lijevoj pak strani, statistički značajne razlike postoje u vrijednostima VZK-a pri čemu je najveća vrijednost izmjerena na optički skeniranim uzorcima, a najmanja je vrijednost izmjerena klasičnom metodom. Statistički značajno najmanja vrijednost DZL-a lijeve strane također je izmjerena klasičnom metodom.

Tablica 78. Usporedba rezultata mjerenja NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a klasičnom metodom te na laserski i optički trodimenzionalno skeniranim uzorcima na trećem rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

3. rez		N	X	Min.	Max.	SD	p
NZK M1 (°) D	KLASIČNO	30	33,94	27,20	39,50	4,55	***0,02***
	LASERSKO	30	33,63	27,87	39,73	4,08	
	OPTIČKO	30	34,62	28,50	41,62	4,64	
NZK M2 (°) D	KLASIČNO	30	51,78	39,40	61,50	8,26	0,30
	LASERSKO	30	51,67	39,22	61,75	8,39	
	OPTIČKO	30	51,91	41,39	61,08	8,10	
VZK (mm) D	KLASIČNO	30	7,05	6,19	7,91	0,62	0,06
	LASERSKO	30	6,91	6,01	7,82	0,73	
	OPTIČKO	30	7,06	5,98	8,04	0,80	
DZL (mm) D	KLASIČNO	30	13,20	12,43	14,10	0,67	0,30
	LASERSKO	30	13,15	12,17	14,05	0,66	
	OPTIČKO	30	13,16	12,19	14,14	0,72	
NZK M1 (°) L	KLASIČNO	30	34,64	27,00	40,70	4,86	0,06
	LASERSKO	30	34,60	26,87	40,81	4,99	
	OPTIČKO	30	35,36	29,51	40,84	4,04	
NZK M2 (°) L	KLASIČNO	30	51,67	38,10	66,15	9,76	***0,02***
	LASERSKO	30	51,81	38,51	66,07	9,61	
	OPTIČKO	30	49,94	40,02	62,46	8,15	
VZK (mm) L	KLASIČNO	30	7,12	6,27	7,93	0,66	0,67
	LASERSKO	30	7,11	6,36	8,09	0,70	
	OPTIČKO	30	7,17	6,46	8,05	0,64	
DZL (mm) L	KLASIČNO	30	13,16	10,60	14,50	1,58	0,67
	LASERSKO	30	13,18	10,75	14,57	1,52	
	OPTIČKO	30	13,20	11,31	14,40	1,27	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a izmjerene na trećem rezu kroz silikonske otiske desne i lijeve strane prikazane su u tablici 78. Iako većina razlika između izmjerenih vrijednosti pojedinih parametara nije bila statistički značajna s obzirom na metodu mjerenja, statistički značajne razlike postojale su za NZK M1 parametar s desne strane te je najveća vrijednost izmjerena na optički skeniranim uzorcima dok je najmanja vrijednost dobivena mjerenjem na laserski skeniranim uzorcima. Statistički značajne razlike uočene su i između vrijednosti NZK-a M2 lijeve strane: najveća NZK M2 vrijednost izmjerena je na laserski skeniranim uzorcima, a najmanja na optički skeniranim uzorcima.

Tablica 79. Usporedba rezultata mjerenja NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a klasičnom metodom te na laserski i optički trodimenzionalno skeniranim uzorcima na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

4. rez		N	X	Min.	Max.	SD	p
NZK M1 (°) D	KLASIČNO	30	33,10	25,90	38,20	4,77	0,30
	LASERSKO	30	33,13	25,87	38,09	4,79	
	OPTIČKO	30	32,64	25,26	38,69	5,00	
NZK M2 (°) D	KLASIČNO	30	53,88	42,60	63,60	9,04	0,67
	LASERSKO	30	52,83	41,47	63,60	9,99	
	OPTIČKO	30	51,93	41,96	62,09	8,79	
VZK (mm) D	KLASIČNO	30	6,91	6,15	7,62	0,49	0,06
	LASERSKO	30	6,78	6,14	7,33	0,42	
	OPTIČKO	30	6,83	6,03	7,52	0,52	
DZL (mm) D	KLASIČNO	30	13,14	11,70	14,80	1,14	***0,00***
	LASERSKO	30	13,05	11,49	14,51	1,05	
	OPTIČKO	30	13,62	12,82	14,67	0,74	
NZK M1 (°) L	KLASIČNO	30	33,66	28,90	37,60	3,54	0,67
	LASERSKO	30	33,89	29,50	37,55	3,26	
	OPTIČKO	30	35,44	31,33	38,60	2,97	
NZK M2 (°) L	KLASIČNO	30	53,73	43,40	71,15	10,08	0,05
	LASERSKO	30	53,79	43,79	71,09	9,98	
	OPTIČKO	30	52,08	42,48	66,68	8,46	
VZK (mm) L	KLASIČNO	30	7,13	6,94	7,40	0,16	0,25
	LASERSKO	30	7,20	6,67	7,73	0,41	
	OPTIČKO	30	7,21	6,61	7,70	0,39	
DZL (mm) L	KLASIČNO	30	13,70	12,30	14,30	0,78	0,67
	LASERSKO	30	13,80	12,03	14,53	0,96	
	OPTIČKO	30	13,51	12,42	15,11	0,96	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

U tablici 79 prikazane su vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a izmjerene na četvrtom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. Statistički značajne razlike dobivene su između vrijednosti DZL-a na četvrtom rezu kroz silikonski otisak s desne strane pri čemu je na optički skeniranim uzorcima izmjerena najveća vrijednost DZL-a, dok je na laserski skeniranim uzorcima vrijednost bila najmanja. Iako s obzirom na način mjerenja postoje i vrlo male razlike između vrijednosti ostalih parametara, te razlike ipak nisu bile statistički značajne.

Tablica 80. Usporedba rezultata mjerenja NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a klasičnom metodom te na laserski i optički trodimenzionalno skeniranim uzorcima na petom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

5. rez		N	X	Min.	Max.	SD	p
NZK M1 (°) D	KLASIČNO	30	32,34	25,30	38,60	5,94	0,30
	LASERSKO	30	32,07	25,21	38,72	6,00	
	OPTIČKO	30	33,43	24,52	41,19	7,61	
NZK M2 (°) D	KLASIČNO	30	50,86	35,20	67,10	11,14	***0,00***
	LASERSKO	30	51,16	35,07	67,38	11,24	
	OPTIČKO	30	48,85	32,31	62,77	10,69	
VZK (mm) D	KLASIČNO	30	6,04	4,06	7,20	1,16	0,06
	LASERSKO	30	6,21	4,30	7,33	1,18	
	OPTIČKO	30	6,21	4,14	7,39	1,28	
DZL (mm) D	KLASIČNO	30	12,59	10,40	14,10	1,27	0,06
	LASERSKO	30	15,46	10,29	13,58	1,20	
	OPTIČKO	30	12,20	9,75	14,65	1,63	
NZK M1 (°) L	KLASIČNO	30	34,74	27,00	47,00	7,03	***0,00***
	LASERSKO	30	35,14	27,80	47,04	6,83	
	OPTIČKO	30	36,85	29,93	50,43	7,60	
NZK M2 (°) L	KLASIČNO	30	56,24	43,10	83,30	15,09	***0,00***
	LASERSKO	30	55,59	43,28	79,04	13,27	
	OPTIČKO	30	53,70	40,35	75,03	12,60	
VZK (mm) L	KLASIČNO	30	6,98	6,25	8,40	0,84	0,20
	LASERSKO	30	6,86	6,00	8,26	0,86	
	OPTIČKO	30	6,75	5,62	8,30	1,04	
DZL (mm) L	KLASIČNO	30	12,70	12,00	13,20	0,45	0,67
	LASERSKO	30	12,77	12,05	13,47	0,52	
	OPTIČKO	30	12,26	11,15	13,62	0,96	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlik, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

U tablici 80 prikazane su vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a izmjerene na petom rezu kroz silikonski otisak desne i lijeve strane. S obzirom na metodu mjerenja, vrijednosti parametara međusobno se razlikuju iako razlike nisu uvijek bile statistički značajne. Statistički značajna razlika dobivena je za vrijednosti NZK-a M2 s desne strane pri čemu je najveća vrijednost izmjerena na laserski skeniranim uzorcima, a najmanja vrijednost na optički skeniranim uzorcima. Na lijevoj strani, statistički značajne razlike postojale su za vrijednosti NZK-a M1 s najvećom vrijednošću izmjerenom na optički skeniranim uzorcima dok je najmanja vrijednost izmjerena klasičnom metodom te za vrijednosti NZK-a M2 s najvećom vrijednošću izmjerenom klasičnom metodom, dok je najmanja vrijednost izmjerena na optički skeniranim uzorcima.

Tablica 81. Usporedba rezultata mjerenja NZK-a M1 i M2, VZK-a i DZL-a klasičnom metodom te na laserski i optički trodimenzionalno skeniranim uzorcima za svih 5 rezova kroz silikonski otisak desne i lijeve strane.

Srednja vrijednost 5 rezova		N	X	Min.	Max.	SD	p
NZK M1 (°) D	KLASIČNO	30	31,92	27,10	35,76	3,19	0,30
	LASERSKO	30	31,79	27,07	34,92	3,00	
	OPTIČKO	30	32,43	26,92	36,42	3,57	
NZK M2 (°) D	KLASIČNO	30	50,10	41,92	56,18	6,35	***0,00***
	LASERSKO	30	50,04	41,06	56,41	6,62	
	OPTIČKO	30	49,34	41,82	55,85	6,23	
VZK (mm) D	KLASIČNO	30	6,24	5,56	6,56	0,37	***0,02***
	LASERSKO	30	6,23	5,56	6,55	0,36	
	OPTIČKO	30	6,36	5,52	6,87	0,47	
DZL (mm) D	KLASIČNO	30	11,21	10,76	11,95	0,41	***0,00***
	LASERSKO	30	12,42	11,36	13,36	0,68	
	OPTIČKO	30	12,66	11,69	13,69	0,68	
NZK M1 (°) L	KLASIČNO	30	32,92	27,60	37,74	3,53	***0,02***
	LASERSKO	30	33,09	28,02	37,73	3,40	
	OPTIČKO	30	33,74	29,30	38,48	3,31	
NZK M2 (°) L	KLASIČNO	30	51,49	41,81	64,88	8,59	0,30
	LASERSKO	30	51,44	42,00	64,13	8,27	
	OPTIČKO	30	50,12	42,06	60,67	7,42	
VZK (mm) L	KLASIČNO	30	6,57	5,80	7,13	0,50	0,20
	LASERSKO	30	6,60	5,62	7,30	0,63	
	OPTIČKO	30	6,66	5,69	7,33	0,63	
DZL (mm) L	KLASIČNO	30	11,37	10,21	12,01	0,71	***0,00***
	LASERSKO	30	12,76	11,40	13,62	0,83	
	OPTIČKO	30	12,85	11,57	14,06	0,97	

Bold i italic ***(0,01)***–statistički značajna razlika, **N**–broj uzoraka, **X**–srednja vrijednost, **SD**–standardna devijacija, **Min**–najniža izmjerena vrijednost, **Max**–najviša izmjerena vrijednost, **p**–p vrijednost, **D**–desna strana, **L**–lijeva strana

Srednje vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a svih pet rezova kroz silikonske otiske desne i lijeve strane prikazane su u tablici 81. S obzirom na način mjerenja, statistički značajne razlike dobivene su za vrijednosti NZK-a M2, VZK-a i DZL-a s desne strane te NZK-a M1 i DZL-a s lijeve strane. Statistički značajno najmanja vrijednost NZK-a M2 s desne strane dobivena je na optički skeniranim uzorcima, najmanja vrijednost VZK-a desne strane na laserski skeniranim uzorcima, a najmanja vrijednost DZL-a desne strane izmjerena je klasičnom metodom. S lijeve je pak strane statistički značajno najmanja vrijednost NZK-a M1 izmjerena klasičnom metodom, kao i statistički značajno najmanja vrijednost DZL-a.

4. RASPRAVA

TMZ je jedan od najsloženijih zglobova čovjeka (18). Kao sastavni dio žvačnog sustava sudjeluje u svim njegovim funkcijama dozvoljavajući širok raspon kretnji kondila, a samim time i širok raspon kretnji donje čeljusti. Koštana i meka tkiva koja čine i okružuju zglob omogućuju besprijekornu funkciju tijekom žvakanja i ostalih pokreta TMZ-a. Dio opterećenja nastalog tijekom žvačne funkcije prenosi se na bazu lubanje upravo preko struktura TMZ-a. U prilog tome govore histološka i biokemijska ispitivanja kostiju TMZ-a (183). Ključan dio koji podnosi opterećenje je temporalni dio zgloba. Pri tome je posteriorni zid zglobne kvržice sljepoočne kosti građen od debele i guste kosti te time otporan na opterećenje za razliku od krova zglobne jamice čija je kost tanja i neprikladna za veća opterećenja (1). No nije potpuno jasno u kojoj mjeri funkcijsko opterećenje zaista utječe na morfologiju TMZ-a. Navodi se kako čak i promjene u okluziji ili pak orijentaciji žvačnih mišića mogu utjecati na biomehaničke uvjete TMZ-a što bi se također moglo odraziti na njegovu morfologiju (183). Iako su konkretna istraživanja provođena samo na laboratorijskim životinjama, rezultati upućuju kako bi i kod ljudi stupanj ozubljenosti te abrazija zuba također mogli biti povezani s remodeliranjem zglobnih tijela (183). Zbog složenosti građe i funkcije, sam TMZ, kao i opterećenja približna stvarnim opterećenjima, vrlo je teško simulirati u laboratoriju (*in vitro)* unatoč napretku tehnologije i kreiranju virtualnih trodimenzionalnih modela zgloba. Pretpostavlja se kako na anatomiju njegovih struktura, kao dijela složenog sustava, utječe više faktora: žvačno opterećenje, stupanj ozubljenosti, abrazija zubi, spol, etničko porijeklo, ali i promijene tijekom ljudske evolucije (18). Za TMZ je karakteristično evolucijsko produbljenje zglobne jamice; kod čovjekolikih majmuna zglobna jamica je plosnata dok je za TMZ modernog čovjeka karakteristična duboka zglobna jamica skraćena u anteroposteriornom smjeru i strma zglobna kvržica (2,107,108). Ovo je istraživanje provedeno kako bi se ispitala morfologija TMZ-a između uzoraka historijskih populacija s područja Hrvatske i Sjeverne Amerike (SAD-a). Također je svrha istraživanja bila ispitati i utjecaj strane tijela, dobi, spola, stupnja abrazije zuba i ozubljenosti na istraživane parametre TMZ-a. Stoga rezultati ovoga istraživanja predstavljaju doprinos spoznajama o morfologiji TMZ-a odnosno vrijednostima NZK-a, VZK-a i DZL-a jer je po prvi puta provedeno opsežnije istraživanje antropometrijskih mjera TMZ-a na historijskim populacijama s područja Hrvatske, vjerojatno i Sjeverne Amerike, kao i međusobna usporedba njihovih vrijednosti.

TMZ je i do sada bio predmet mnogih istraživanja, kako s kliničkog tako i s antropološkog stajališta. Rezultati istraživanja često su oprečni, a teško ih je međusobno uspoređivati zbog mjerenja različitih parametara TMZ-a za što su do sada razvijene brojne metode.

U istraživanje antropometrijskih mjera zglobne kvržice TMZ-a bilo je uključeno ukupno 210 lubanja. Ukupno 90 lubanja ljudi koji su živjeli na području Hrvatske i 120 lubanja ljudi koji su živjeli na području sadašnjeg SAD-a. Iako je uzorak s područja Hrvatske podjeljen na 3 skupine (RSV, KSV i SDH), sve 3 skupine bile su etnički homogene. Uzorak sa područja SAD-a nije bio etnički homogen, a etnički je različit od koštanog uzorka ljudi s područja Hrvatske. Obzirom na možebitni utjecaj genetike na morfologiju koštanih parametara TMZ-a (27) bilo je za očekivati različitost vrijednosti parametara TMZ-a između istraživanih historijskih skupina. U uzorku lubanja s područja SAD-a bilo je 4 skupine po 30 lubanja američkih crnaca i 30 lubanja američkih bijelaca 20. stoljeća, 30 lubanja ljudi iz ILL populacije (živjeli u periodu od 900. – 1500. g.pos.Kr.) i 30 lubanja ljudi iz K populacije (živjeli u periodu od 500 g. pr. Kr. do 500 g. pos. Kr.). U ovo istraživanje bile su uključene samo lubanje osoba starijih od 18 godina u trenutku smrti, dakle sa završenim rastom i razvojem koštanih struktura odnosno istraživanih parametara TMZ-a, mada Hinton (183) navodi kako karakteristike razvijene zglobne kvržice postoje već i s 12 godina života. Poznato je kako su prilikom rođenja zglobna kvržica i jamica plosnate. Zatim tijekom rasta i razvoja djeteta počinje ubrzani razvoj anatomskih struktura TMZ-a čime NZK postaje sve strmiji. Sve lubanje uključene u istraživanje bile su dobro očuvane u području TMZ-a (osobito temporalne zglobne kvržice i jamice) te nosa, orbite i vanjskog slušnog hodnika kako bi se postupak mjerenja parametara TMZ-a proveo s visokom točnošću.

Morfologija zglobne kvržice i jamice može se istraživati različitim metodama na različito pripremljenim uzorcima odnosno materijalu (116). Richards (117) je naveo kako nije uvijek jednostavno analizirati rezultate istraživanja TMZ-a, a još ih je teže uspoređivati s rezultatima istraživanja drugih autora. Površine TMZ-a složenog su oblika i teško ih je opisati samo matematički linearnim mjerenjima bez uzimanja u obzir podataka koji govore o okolnim tkivima i kraniofacijalnim strukturama s ciljem dobivanja potpune slike o TMZ-u (117). U istraživanjima TMZ-a koriste se dvodimenzionalne tehnike (mjerenja na radiografskim snimkama, mjerenja na lateralnim fotografijama lubanja, mjerenja na fotografijama presjeka kroz silikonske otiske te mjerenja na presjecima dobivenim kompjuteriziranom tomografijom – CT). Istraživanja na radiografskim snimkama provode se artrografskim metodama, potom

na panoramskim snimcima – ortopantomogrami, tomogramima, transkranijalnim radiogramima i kefalogramima (27,120). Kefalometrijsku tehniku autori su često koristili kako bi osim same morfologije TMZ-a ispitali odnos zglobne kvržice i jamice prema donjoj čeljusti i drugim kraniofacijalnim komponentama (33,101,184,185). Kranjčić i sur. (18) istraživanje NZK-a na srednjovjekovnim i suvremenim lubanjama s područja Hrvatske proveli su na lateralnim fotografijama lubanja. Nickel (98) je u svojem istraživanju koristio fotografije lubanja te silikonske otiske zglobne kvržice i jamice koje je potom izlijevao u sadri kako bi dobio odljev (pozitiv). Katsavrias (27) je istraživao promjene NZK-a tijekom perioda rasta i razvoja na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice lubanja podijeljenih u tri skupine prema tipu denticije (mliječna, mješovita i trajna). Trodimenzionalne metode istraživanja TMZ-a podrazumijevaju izravna mjerenja na lubanjama, na sadrenim modelima zglobne jamice i kvržice, na silikonskim otiscima zglobne kvržice i jamice, te mjerenja na trodimenzionalno skeniranim otiscima i modelima zglobne kvržice i jamice. Mjerenja provedena izravno na koštanom materijalu trebala bi biti najpreciznija što se može primijeniti i na istraživanje skeletalnih komponenti TMZ-a izravnim mjerenjem na lubanjama metodom kraniometrije (116). Koyoumdjisky (159) te Matsumoto i sur. (186) u svojim su se istraživanjima koristili izravnim mjerenjem na koštanim uzorcima. Međutim, Meng i sur. (118) s obzirom na nepravilan oblik zglobnih tijela TMZ-a u svojem su se radu kritično osvrnuli na „tradicionalne“ metode istraživanja navodeći da je tim načinom istraživanja vrlo teško precizno i detaljno opisati složenu morfologiju TMZ-a. Odabir metode istraživanja važan je faktor koji utječe na točnost dobivenih rezultata. Primjerice, voštani interokluzijski registrati – protruzijski i laterotruzijski (uzeti na ispitanicima za određivanje vrijednosti nagiba kondilne staze artikulatora) ili pak glineni otisci zglobne kvržice i jamice podložni su deformacijama što ima utjecaj na preciznost mjerenja (27). Čest nedostatak mjerenja na radiografskim snimkama su nejasne mjerne točke zbog preklapanja anatomskih struktura (116). Nadalje, problem je i uvećanje te distorzija anatomskih struktura izražena osobito na panoramskim snimkama (27,187). Zglobna kvržica (eminencija artikularis) je na radiografskim snimkama prikazana kao radio-opakna linija, općenito svjetlija i superiornije pozicionirana (31,188) u odnosu na vanjski korijen zigomatičnog luka koji se na snimkama često preklapa sa sjenom kondila donje čeljusti. Međutim, ponekad se i sjena artikularne eminecije preklapa sa sjenom korijena zigomatičnog luka što može dodatno otežavati njeno određivanje (31). Površina sadrenih odljeva zglobne kvržice podložna je oštećivanju pa mjerne točke postaju nedovoljno precizne (116). Ni metoda određivanja NZK-a i VZK-a

registracijom putanje kondila pri protruzijskoj kretnji metodom aksiografije neće omogućiti najpreciznije rezultate jer se između kondila donje čeljusti i zglobne kvržice nalazi nekongruentna i savitljiva zglobna pločica podložna deformiranju pod opterećenjem - kondil ne klizi izravno po koštanoj površini (27,116). Ovo je samo dio problema koji se pojavljaju pri istraživanjima morfologije TMZ-a u ovisnosti o primjenjenim metodama. Stoga nije čudno što rezultate različitih istraživanja nije uvijek moguće i međusobno uspoređivati (117,118).

Stoga je u opisu istraživanja uvijek važno točno naznačiti materijal i metodu kojom je istraživanje provedeno. Često se kao sinonimi koriste nazivi *nagib posteriornog zida zglobne kvržice* i *nagib kondilne staze* iako ta dva pojma nemaju u potpunosti isto značenje. Nagib kondilne staze predstavlja kut pod kojim se kondil (zajedno s zglobnom pločicom) spušta po posteriornom zidu zglobne kvržice u odnosu na horizontalnu referentnu ravninu (kut kondilarnog vođenja) tijekom protruzijske i laterotruzijske kretnje donje čeljusti (1). Kako ova tehnika podrazumijeva i postojanje zglobne pločice (diskusa) to se ne može provoditi na maceriranim lubanjama kakve su korištene i u ovom istraživanju. NZK pak kao anatomski pojam predstavlja kut kojeg posteriorni zid zglobne kvržice zatvara s horizontalnom referentnom ravninom (najčešće Frankfurtskom horizontalom) i može se mjeriti izravno na koštanom materijalu, silikonskim otiscima zglobne kvržice i jamice, lateralnim fotografijama te ortopantomogramima i kefalogramima lubanja. Stoga je u ovom radu i korišten odgovarajući izraz - *nagib posteriornog zida zglobne kvržice* (NZK) (27,189). NZK je mjeren u odnosu na Frankfurtsku horizontalu dvjema metodama: metodom M1 kao kut između linije koja spaja najkranijalniju točku zglobne jamice i najkaudalniju točku zglobne kvržice s Frankfurtskom horizontalom te metodom M2 kao kut između najbolje prilagođene linije strmini posteriornog zida zglobne kvržice i Frankfurtske horizontale. Metoda M1 predstavlja mjeru odnosa vrha zglobne kvržice prema krovu zglobne jamice, dok metoda M2 jednostavno predstavlja nagib posteriornog zida zglobne kvržice. Sukladno tome, vrijednosti dobivene metodom M1 ovise o visini zglobne kvržice, dok vrijednosti dobivene metodom M2 ovise isključivo o strmini posteriornog zida zglobne kvržice (kojim klize kondil donje čeljusti i zglobna pločica pri protruzijskoj i laterotruzijskoj kretnji) (27). Metoda M2 prikazuje stvaran NZK kojeg je lako odrediti za razliku od M1 metode pri kojoj je određivanje najkranijalnije i najkaudalnije točke na zglobnoj kvržici subjektivno te individualno ovisi o ispitivaču uz veću mogućnost pogreške (18).

Morfologija TMZ-a istraživana je (i još uvijek se istražuje) na primatima, laboratorijskim životinjama te ljudima. Terhune (168) je naveo kako rezultati takvih istraživanja sugeriraju povezanost oblika TMZ-a (naročito dimenzija zglobnih tijela) s iznosom opterećenja u zglobu, korištenjem prednjih i stražnjih zubi prilikom žvakanja hrane te rasponom otvaranja usta. Temeljem istraživanja na primatima, Terhune (168) je zaključio kako su veličina i oblik zglobnih tijela povezani s vrstom prehrane - primati koji su se hranili tvrđom hranom imali su relativno veći tuberkulum artikulare i entoglenoidni nastavak (168). Santana i sur. (169) u svojem istraživanju provedenom na šišmišima pokazali su kako vrsta hrane može aktivirati čak i posebnu skupinu žvačnih mišića - pri žvakanju vrlo tvrde hrane najaktivniji je bio temporalni mišić, maseter pri mekšoj hrani, a za konzumiranje tekuće hrane najvažniji je bio medijalni pterigoidni mišić. Istraživanja kojima se pokušalo objediniti morfologiju TMZ-a, biomehaniku žvačnog sustava i žvačno opterećenje provođena su i na lubanjama ljudi (26,115,117,183,190-192). Analizom ljudskih koštanih ostataka na arheološkim nalazištima vrši se i rekonstrukcija njihovih života. Tako su koštani ostaci žvačnog sustava i zubi važan izvor informacija o hrani koju su konzumirali, bolestima koje su imali, oruđem kojim su se služili, socijalnoj stratifikaciji unutar zajednice, ritualima i starosti tih ljudi u trenutku smrti (190-192). U svojem istraživanju provedenom na lubanjama Hinton (26) je zaključio kako je podložnost TMZ-a morfološkim promjenama tijekom života vjerojatno povezana s promjenama na zubalu i žvačnoj funkciji te naveo kako te promjene mogu biti povezane i sa razlikama u prehrani. Dublje zglobne jamice i veći NZK uočio je kod Eskima i Australaca koji su se bavili lovom i sakupljanjem plodova za razliku od američkih indijanaca koji su bili više agrikulturna populacija te Amerikanaca 20. stoljeća (26). Međutim, na uzorcima lubanja s gubitkom većeg broja stražnjih zubi, naročito kutnjaka, zglobna je jamica bila plića, a NZK manje strm (26). Dvije godine kasnije, Hinton je objavio rezultate većeg istraživanja (183) upućujući na postojanje razlika u TMZ-u između različitih skupina ljudi; veće vrijednosti dimenzija zglobnih tijela kod starosjedioca Sjeverne Amerike (sakupljača plodova i lovaca), srednje velike dimenzije kod starosjedioca Sjeverne Amerike koji su se bavili poljodjelstvom te najmanje vrijednosti kod američkih bijelaca 20. stoljeća i Britanaca 17. stoljeća, sukladno rezultatima iz prethodnog rada (26). Richards (117) je pak istraživao NZK na dvije skupine aboridžina iz Australije pri čemu su vrijednosti NZK-a bile u rasponu od 29,5º do 35,9º sa značajno višim vrijednostima izmjerenima kod pripadnika Kaurna plemena (sakupljači plodova i lovci koji su živjeli uz obalu) u odnosu na vrijednosti izmjerene kod Narrinyeri plemena (živjeli uz rijeku i jezero te se uglavnom bavili ribolovom). Istraživanje Koppea i

sur. (115) ukazuje kako se sagitalna duljina TMZ-a razlikuje između populacija iz neolitika, brončanog doba i srednjeg vijeka sa manjim vrijednostima kod novije (modernije) – srednjovjekovne populacije. Kranjčić i sur. (18) proveli su istraživanje NZK-a metodom najbolje prilagođene linije strmini posteriornog zida zglobne kvržice između moderne hrvatske populacije (20. stoljeće) te srednjovjekovne populacije istočne Hrvatske čije su lubanje iskopane na lokalitetu Bijelo Brdo. Populacija s područja Bijelog Brda bavila se pretežno poljodjelstvom te su u prehrani dominirale žitarice – hrana koja nije bila tvrda već mekša i lako topljiva (191). Za žvakanje hrane mekše konzistencije trebale su slabije žvačne sile i veći raspon lateralnih kretnji. Manje žvačne sile povezane su sa plićom zglobnom jamicom i manje strmom zglobnom kvržicom kakav je i bio rezultat istraživanja u odnosu na suvremenu populaciju. Izražena abrazija zubi srednjovjekovnih uzoraka povezuje se s mogućnošću za većim rasponom lateralnih kretnji koje nisu bile „zaključane“ interkuspidacijskim odnosom neabradiranih žvačnih ploha ili pak dubokim zagrizom (191). Magnusson i sur. (192) istraživali su pak razlike u obliku (mediolateralnim i anteroposteriornim dimenzijama) kondila TMZ-a između bijelaca i afričkih Amerikanaca. Razlike vrijednosti ispitivanih varijabli ove dvije populacije nisu bile statistički značajne te su autori isključili mogući etnički utjecaj, a u obzir uzeli evolucijske činjenice, cijelokupni kranijalni izgled, genetiku i prehranu (192). S obzirom na dati pregled istraživanja iz literature i činjenicu da se zglobna kvržica i jamica remodeliraju ovisno o silama tijekom funkcije žvačnog sustava (193,194), prehrana se može smatrati jednim od faktora, ali ne i isključivim faktorom koji ima utjecaja na oblik TMZ-a. Rezultati istraživanja parametara TMZ-a na historijskim populacijama u ovom istraživanju dati će nove, do sada neistražene, podatke o vrijednosti mjerenih parametara, a posljedično i o životnim, poglavito prehrambenim, navikama ovih populacija. Naime, obzirom na prethodne navode iz literature, osim etničke i genetske raznovrsnosti historijskih populacija uključenih u ovo istraživanje (područje Hrvatske i Sjeverne Amerike), na vrijednosti istraživanih parametara TMZ-a također je mogao utjecati način života, odnosno vrsta prehrane tih populacija.

Solberg i sur. (38) na lubanjama odraslih osoba starosti od 21 do 37 godina utvrdili su prosječnu mediolateralnu širinu temporalne komponente TMZ-a od 22,2 mm. Kod muškaraca je ta vrijednost bila nešto veća (23,2 mm), a kod žena manja (20,9 mm). Obzirom na navedenu prosječnu širinu, mjerenje NZK-a, VZK-a i DZL-a u ovom je istraživanju provedeno na 5 antero-posteriornih rezova (kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice)

međusobno udaljenih za 4 mm počevši s najlateralnijim rezom na lateralnom, najvišem dijelu tuberkuluma artikulare. Takvom raspodijelom rezova obuhvaćena je cijela ili gotovo cijela zglobna kvržica u medio-lateralnom smjeru. Osim izmjerenih vrijednosti parametara TMZ-a na svakom rezu, izračunate su i srednje vrijednosti parametara svih 5 rezova lijeve i desne strane. Opisana metoda mjerenja NZK-a, VZK-a i DZL-a u ovome istraživanju označena je kao klasična metoda mjerenja. Poznato je da je zglobna kvržica konveksna u antero-posteriornom, a konkavna u medio-lateralnom smjeru (27). Posljedica takvog oblika su varijacije u vrijednostima parametara TMZ-a od lateralnog do medijalnog kraja zglobne kvržice što je vidljivo i iz rezultata ovoga istraživanja. Izmjerene vrijednosti razlikovale su se među pojedinim rezovima, ali nisu sve razlike bile statistički značajne. Na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice izmjerene vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a povećavale su se od lateralno prema medijalno, do najviših vrijednosti izmjerenih već na 2. ili 3. rezu, a potom padaju te je na 5. najmedijalnijem rezu izmjerena najniža vrijednost. Iznenađujuće, najviša NZK M1 vrijednost izmjerena je samo na 5. rezu lijeve strane. Ovi rezultati potvrđuju morfološku varijabilnost zglobne kvržice u mediolateralnom smjeru. Može se zaključiti kako su vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a najmanje sasvim medijalno i lateralno, a veće u središnjim dijelovima zglobne kvržice gdje obično dosežu i svoju najvišu vrijednost. Sümbüllü i sur. (195) u svojem su radu istaknuli kako vrijednost NZK-a na središnjem dijelu zglobne kvržice predstavlja stvarnu i najveću vrijednost nagiba što je u skladu s rezultatima ovoga istraživanja pri čemu su najveće vrijednosti NZK-a, ali i VZK-a bile do 4% različite (veće ili manje) od vrijednosti koje su dobili Sümbüllü i sur. (195). Osim toga, u prilog važnosti strmine središnjeg dijela posteriornog zida zglobne kvržice govori i činjenica da kondil donje čeljusti zajedno s zglobnom pločicom tijekom protruzijske kretnje klizi najčešće upravo tim dijelom zglobne kvržice (iako se to ne može smatrati pravilom). Zato je Katsavrias (27) vrijednosti NZK-a mjerio na tri reza kroz središnji dio silikonskih otisaka zglobne kvržice i jamice, a potom vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 i M2 prikazao kao srednje vrijednosti za sva tri reza. Najveća vrijednost NZK-a mjerenog metodom M1 lijeve strane u ovom istraživanju bila je za gotovo 6% veća od vrijednosti koju je izmjerio Katsavrias (27), dok je najveća vrijednost NZK-a mjerenog metodom M1 na desnoj strani ovoga istraživanja bila gotovo jednaka vrijednosti iz istraživanja Katsavriasa (27). Vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 u ovom istraživanju razlikovale su se svega za 3% od vrijednosti koje je dobio Katsavrias (27): na desnoj strani NZK M2 vrijednost je bila manja, a na lijevoj veća u odnosu na Katsavriasovo istraživanje (27).

U istraživanjima morfologije TMZ-a najčešće istraživan parametar je NZK. Srednje vrijednosti NZK-a svih 5 rezova kroz silikonske otiske zglobne kvržice u ovome istraživanju kreću se u širokom rasponu od 20,58° do 51,94° mjereno metodom M1, te od 25,28° pa sve do 83,82° mjereno metodom M2. Međutim između pojedinih historijskih populacija razlike NZK-a nisu statistički značajno varirale. Srednja NZK M1 vrijednost RSV populacije bila je od 35,43° do 36,58°; na KSV populaciji od 37,91° do 38,26° te na SDH populaciji od 34,59° do 34,72°. Na skupinama lubanja s područja Sjeverne Amerike izmjerene su slične NZK M1 vrijednosti, uglavnom bez statistički značajne razlike prema vrijednostima izmjerenima na lubanjama s područja Hrvatske: kod ILL populacije izmjerena je srednja NZK M1 vrijednost od 31,56° do 36,62°; kod K populacije od 34,54° do 34,63°; kod CR populacije od 36,42° do 36,48° te BI populacije od 36,26° do 38,72°. NZK vrijednosti, izmjerene na istim uzorcima metodom M2, statistički su bile značajno veće od NZK M1 vrijednosti. Kod RSV populacije NZK M2 vrijednost bila je od 53,35° do 54,35°; kod KSV populacije od 60,13° do 61,42°; kod SDH populacije od 53,49° do 54,34°; kod ILL populacije od 44,14° do 52,67°; kod K populacije od 46,44° do 50,25°; kod CR populacije od 50,24° do 52,50° te kod BI populacije od 52,85° do 58,37°.

Raspon vrijednosti NZK-a poprilično je širok, kako u ovom istraživanju, tako i u dostupnoj literaturi, a vrijednosti NZK-a bitno su ovisile o metodi, kao i o rezu kroz silikonski otisak zglobne kvržice i jamice (medijalno-lateralno) na kojem se mjerilo. Vrijednosti NZK-a mjerene metodom M2 u ovom su radu bile za prosječno 28,5% do 37,7% više (statistički značajno) u odnosu na vrijednosti NZK-a izmjerenog metodom M1 bez obzira na vrstu materijala na kojem se mjerilo (rezovi kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice, lateralne fotografije, kefalogrami i ortopantomogrami lubanja). Katsavrias je u svojim istraživanjima (27,189) NZK također mjerio dvjema navedenim metodama na silikonskim otiscima zglobne kvržice i jamice. U odnosu na rezultate ovoga istraživanja i njegove vrijednosti NZK-a izmjerene metodom M2 bile su za prosječno 18,5% do 36,3% veće od vrijednosti NZK-a izmjerenih metodom M1 što je također bilo statistički značajno. No uglavnom se vrijednosti NZK-a ovoga istraživanja podudaraju s rasponom vrijednosti kojeg su naveli i drugi autori (31,196-200), od 21º do 64º u odnosu na Frankfurtsku horizontalu što odgovara mjerenjima NZK-a metodom M1 koja se najčešće i provodi (iako istraživanja nisu bila provođena isključivo na arheološkom materijalu). Gilboa i sur. (31) izmjerili su izravno na lubanjama vrijednosti NZK-a metodom M1 desne strane od 35,2° te lijeve strane 37,7°. Na

arheološkim uzorcima vrijednosti NZK-a metodom M1 mjerio je Richards (117) te dobio najvišu srednju NZK vrijednost od 35,9° na uzorcima Kaurna plemena australijskih aboridžina što odgovara srednjim vrijednostima NZK-a historijskih populacija ovoga istraživanja. No za razliku od ovoga istraživanja, raspon između najmanje i najveće izmjerene NZK vrijednosti prema Richardsovim (117) rezultatima bio je svega 6° što je bitno manje u odnosu na isti raspon vrijednosti NZK-a ovoga istraživanja. Preti i sur. (200) su na grafičkim registratima putanja kondila tijekom protruzijske kretnje izmjerili srednju vrijednost NZK-a od 33°. Reicheneder i sur. (28) pri mjerenju NZK-a koristili su se digitalnom aksiografijom te dobili veće vrijednosti, prosječno od 47,5° do 49,5°. Wu i sur. (120) mjerili su vrijednosti NZK-a metodom M1 na CT snimkama ispitanika; vrijednost NZK-a desne strane bila je 39,2°, a s lijeve strane 39,3° za razliku od srednjih vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 na ortopantomogramima (od 32,21° do 40,58°) i kefalogramima (od 36,54° do 39,84°) ovoga istraživanja. Prema rezultatima Katsavriasa (27) vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 na silikonskim otiscima zglobne kvržice i jamice iznose i preko 70° što odgovara rezultatima ovoga istraživanja. Sümbüllü i sur. (195) mjerili su vrijednosti NZK-a metodom M1 i M2 na CT snimkama te su vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 bile prosječno 15 do 20 stupnjeva veće od vrijednosti mjerenih metodom M1. S obzirom na opisane razlike rezultata mjerenja NZK-a navedenim metodama M1 i M2 može se još jednom naglasiti kako je i prilikom prikaza vrijednosti NZK-a potrebno uvijek navesti metodu mjerenja da bi se izbjeglo pogrešno tumačenje rezultata.

U ovom istraživanju vrijednosti VZK-a variraju u rasponu od 2,55 mm pa do 9,82 mm ovisno o rezu kroz silikonski otisak na kojem je mjerenje provedeno, a u okvirima toga raspona su i vrijednosti VZK-a izmjerene na lateralnim fotografijama i radiografskim snimkama lubanja. No srednje vrijednosti su slične vrijednostima iz drugih istraživanja iako nisu bila provedena na arheološkom materijalu. U istraživanju Caglayama i sur. (201) prosječna vrijednost VZK-a bila je 6,77 mm, a Okura i sur. (202) 8,56 do 9,09 mm (mjereno na CT snimkama); u istraživanju Ballesterosa i sur. (203) 6,9 mm te prema istraživanju Xianga i sur. (204) prosječno 7,1 mm (mjereno na lubanjama). Srednje vrijednosti VZK-a svih 5 rezova kroz silikonske otiske dobivene u ovome istraživanju odgovarale su navedenim rezultatima iz literature: kod RSV populacije srednja vrijednost VZK-a bila je od 6,47 mm do 6,69 mm; kod KSV populacije od 6,74 mm do 6,93 mm; kod SDH populacije od 6,20 mm do 6,43 mm; nešto niža vrijednost kod ILL populacije od 5,82 mm do 6,32 mm; kao i kod K populacije od

5,85 mm do 5,98 mm. Na uzorcima iz CR populacije srednja vrijednost VZK-a bila je od 6,60 mm do 6,72 mm te kod BI populacije od 6,60 mm do 6,86 mm. Vrijednosti VZK-a uglavnom se nisu statistički značajno razlikovale između historijskih populacija, a isto vrijedi i za vrijednosti DZL-a. Iako o vrijednostima DZL-a nedostaje podataka u dostupnoj literaturi, prema rezultatima izmjerenima na rezovima kroz silikonske otiske ovoga istraživanja dobiven je veliki raspon vrijednosti DZL-a od 7,76 mm pa do 16,18 mm, sa srednjom vrijednošću DZL-a oko 12 mm. Kod RSV populacije srednja vrijednost DZL-a iznosila je od 12,10 mm do 12,30 mm; kod KSV populacije srednja vrijednost DZL-a od 12,15 mm do 12,40 mm; kod SDH populacije srednja vrijednost DZL-a od 11,76 mm do 12,30 mm; kod ILL populacije srednja vrijednost DZL-a od 11,55 mm do 11,99 mm; kod K populacije srednja vrijednost DZL-a od 11,57 mm do 12,09 mm; kod CR populacije srednja vrijednost DZL-a od 12,48 mm do 12,66 mm te kod BI populacije srednja vrijednost DZL-a od 12,52 mm do 12,73 mm.

Usporedbom vrijednosti NZK-a mjerenog metodama M1 i M2, VZK-a i DZL-a između uzoraka historijskih populacija u većini slučajeva nije bilo statistički značajnih razlika. Nije bilo statistički značajnih razlika vrijednosti istraživanih parametara TMZ-a između skupina uzoraka s područja Hrvatske (RSV, KSV i SDH) mjerenih na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice. Tek je mali dio razlika vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a na rezovima kroz silikonske otiske između uzoraka skupina s područja Hrvatske i Sjeverne Amerike bio statistički značajan. Vrijednosti pojedinih parametara TMZ-a na određenim rezovima silikonskih otisaka zglobne kvržice i jamice bile su veće na uzorcima s područja Hrvatske, a druge su pak statistički značajne razlike pokazivale veće vrijednosti parametara TMZ-a na „američkim uzorcima“. Uspoređujući međusobno američke historijske populacije, također je samo mali dio razlika u vrijednostima parametara TMZ-a na rezovima kroz silikonske otiske bio statistički značajan (veće vrijednosti parametara TMZ-a kod BI populacije u odnosu na ILL i K populaciju). Međutim, navedene, nepravilno distribuirane te u manjem broju slučajeva prisutne, statistički značajne razlike vrijednosti ne mogu nametnuti zaključak o utjecaju vrste historijske populacije na morfologiju TMZ-a. Na lateralnim fotografijama desne i lijeve strane izmjerene su značajno veće vrijednosti NZK-a M1 i NZK-a M2 na uzorcima s područja Amerike (CR, K) te značajno veća vrijednost DZL-a lijeve strane kod uzoraka s područja Hrvatske (RSV). Mjerenjem na ortopantomogramu dobivena je statistički značajno veća vrijednost NZK-a M1 (desne strane) za KSV u odnosu na SDH populaciju što je jedini primjer statistički značajne razlike između uzoraka s područja

Hrvatske. Vrijednosti istraživanih parametara izmjerene na lateralnim fotografijama i radiografskim snimkama razlikuju se od vrijednosti izmjerenih na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice iako te razlike nisu uvijek velike. Uspoređujući srednje vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a svih 5 rezova kroz silikonske otiske s vrijednostima izmjerenima na lateralnim fotografijama dobivaju se razlike vrijednosti NZK-a i do 10° (češće s manjim vrijednostima NZK-a na lateralnim fotografijama) dok su se vrijednosti VZK-a i DZL-a razlikovale za prosječno 1 mm ili manje. No kako dobivene razlike variraju ne može se točno zaključiti kojom se metodom mjerenja dobivaju veće ili manje vrijednosti. Na radiografskim su pak snimkama izmjerene i do 12° veće vrijednosti NZK-a u odnosu na vrijednosti NZK-a mjerene na lateralnim fotografijama te na srednje vrijednosti svih rezova kroz silikonske otiske. Osim moguće distorzije i preklapanja anatomskih struktura na radiografskim snimkama, što otežava postupak mjerenja, ali i uvećanja (193), mjerenje parametara TMZ-a na radiografskim se snimkama provodi na sjeni artikularne eminencije; na lateralnim fotografijama na sasvim lateralnom rubu zglobne kvržice, a klasičnom metodom na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice TMZ-a što je također razlog nepodudarnosti izmjerenih vrijednosti TMZ-a s obzirom na vrstu korištenog materijala.

Statistički značajno različite vrijednosti samo nekih mjerenih parametara TMZ-a između historijskih populacija dodatno otežavaju analizu i donošenje zaključaka. Za većinu statistički značajnih razlika parametara TMZ-a veće vrijednosti izmjerene su na lubanjama s područja Hrvatske u odnosu na američke uzorke. No ti rezultati su varijabilni, a dobivene razlike vrijednosti između pojedinih historijskih skupina za jedan ili više parametara TMZ-a nisu bile statistički značajne na svakom rezu kroz silikonski otisak zglobne kvržice i jamice. Također, uz statistički značajnu razliku vrijednosti određenog parametra TMZ-a između historijskih populacija, (npr. za NZK vrijednost) na istom rezu kroz silikonski otisak, razlike preostalih parametara TMZ-a nisu bile statistički značajne. Iako su postojale etničke, kulturološke i genetske razlike među istraživanim historijskim populacijama, poneke uočene razlike u vrijednostima parametara TMZ-a ne mogu se njima objasniti. Oblikovanje i preoblikovanje zglobnih tijela rezultat je i prilagodbe promijenjenim uvjetima i potrebama žvačnog sustava. Žvakanje hrane različite konzistencije i tvrdoće rezultira manjim (ili većim) žvačnim silama i posljedično drugačijem opterećenju TMZ-a. Raspon kretnji donje čeljusti u funkciji ovisi o izgledu zglobnih tijela i strmini posteriornog zida zglobne kvržice. Veći raspon i sloboda pokreta mogući su kod plićih i širih zglobnih jamica te manje strmog posteriornog zida

zglobne kvržice (23). Kod većih žvačnih sila remodeliranje zglobnih tijela trebalo bi biti jače izraženo, time bi zglobna jamica trebala biti dublja (viša zglobna kvržica), a nagib na zglobnoj kvržici strmiji (193). Veće izmjerene vrijednosti parametara TMZ-a (uglavnom NZK-a i VZK-a) na hrvatskim skupinama (u usporedbi s američkim) odnosile su se prije svega na KSV, a potom na RSV populaciju što bi bilo u skladu s prethodno navedenom tezom. Iako je prehrana svih historijskih populacija uključenih u istraživanje bila slična i bazirala se na kombinaciji namirnica životinjskog i biljnog porijekla, činjenica je da je hrana u prošlosti bila sirova ili pripremana na otvorenom ognjištu te stoga tvrđa i žilavija što je moglo rezultirati većim žvačnim silama potrebitim za njeno žvakanje, a time i većim opterećenjem TMZ-a (190,191). Sukladno tome veće vrijednosti VZK-a (dublja zglobna jamica) prati strmiji NZK. Međutim prisutne varijacije u rezultatima (uključujući i statistički neznačajne razlike vrijednosti parametara TMZ-a između određenih historijskih skupina) mogu se objasniti i činjenicom da se prehrana nekih historijskih skupina vjerojatno temeljila na žitaricama. Pri žvakanju takve, mekše hrane lateralne kretnje donje čeljusti bile su šireg opsega, a žvačne sile slabije što rezultira plićom zglobnom jamicom (niža zglobna kvržica) i manje strmim NZK-om (18). Tvrđa hrana, ali svakako i grublje mljevene žitarice i zrnca, odnosno ostaci mlinskog kamenja u brašnu utjecali su i na jaču abraziju zuba ljudi iz historijskih perioda (18). U prilog tome govore i deskriptivni statistički podaci o prisutnosti jače izražene abrazije zuba RSV, KSV, ILL i K populacije iz ovog istraživanja iako prema rezultatima univarijatne statističke analize prisutnost odnosno stupanj izraženosti abrazije u kombinaciji s određenom historijskom populacijom nisu statistički značajno utjecali niti na jedan istraživani parametar TMZ-a. Evolucijski gledano, morfološke karakteristike čeljusnog zgloba danas su duboka zglobna jamica skraćena u anteroposteriornom smjeru te strma zglobna kvržica s povećanom vrijednosti NZK-a (2,107,108). U prethodnom radu (193) objavljeni su rezultati istraživanja u kojem su uspoređene vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a između RSV i SDH populacije. Iako razlike vrijednosti istraživanih parametara nisu bile statistički značajne, vrijednosti NZK-a bile su nešto više na uzorcima RSV populacije (193). Iako je vremenski raspon kojem pripadaju historijske populacije u ovom istraživanju relativno velik (i više od dvije tisuće godina, s razmakom od po 500 do 1000 godina između pojedinih populacija), očito je prekratak za pojavu većih (značajnih) razlika u morfologiji istraživanih parametara TMZ-a. Tim više ako se u obzir uzme činjenica da unatoč razlikama u kulturi življenja, konzumiranje hrane životinjskog i biljnog porijekla karakterizira sve historijske skupine.

Usporedbom vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a između lijevog i desnog TMZ-a uočena je asimetrija, odnosno u pojedinim slučajevima veće vrijednosti izmjerene su na desnom, a u drugom pak slučaju lijevom TMZ-u. Na uzorcima s područja Hrvatske nije bilo statistički značajnih razlika osim u SDH skupini gdje je samo vrijednost DZL-a mjerena na prvom rezu silikonskog otiska lijevo bila statistički značajno veća. Ovakvi rezultati nisu slučaj na američkim skupinama uzoraka gdje na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice ipak postoji više statistički značajnih razlika jednog ili više istraživanih parametara. Statistički značajno veće vrijednosti parametara TMZ-a (većinom lijeve strane) izmjerene su na ILL i BI skupini, a takvi su rezultati dobiveni i kada su uspoređene vrijednosti lijeve i desne strane za ukupan broj lubanja. Na K i CR uzorku situacija je obrnuta, drugim riječima statistički značajno veće vrijednosti istraživanih parametara izmjerene su na desnoj strani. No važno je kako većina razlika ipak nije bila statistički značajna (unutar pojedinih historijskih skupina i na cijelom uzorku) te se generalno ne može zaključiti o postojanju razlika u morfologiji lijevog i desnog TMZ-a. U procesu žvakanja, zalogaj hrane se premješta s jedne na drugu stranu zubnog niza, no još se češće žvače jednom stranom zubnog niza. Faktori koji utječu na odabranu stranu žvakanja nisu poznati, ali se smatra da je odabrana strana žvakanja relativno stalna (115). Liu i sur. (205) u svojem su istraživanju kirurški prekinuli ligamente zglobne čahure i pločice TMZ-a s jedne strane te 5-6 tjedana kasnije ispitivali naprezanje u kostima i deformaciju ligamenata kao rezultat opterećenja koje nastaje žvakanjem. Kirurško prekidanje ligamenata nije utjecalo na promjenu odabrane strane žvakanja što govori u prilog njene stalnosti, no pri tome je došlo do jače izraženog deformiranja ligamenata intaktnog zgloba druge strane. Wilding i sur. (206) pretpostavljali su kako je površina čvrstih okluzijskih dodira (ustanovljena interokluzalnim voštanim registratima) jedne strane zubnog niza u vezi s odabirom te strane zubnog niza pri žvakanju. No rezultati njihovog istraživanja dokazali su kako takva povezanost ipak ne postoji. Žabarović i sur. (25) zaključili su kako se asimetrija građe TMZ-a lijeve i desne strane može smatrati pravilom i to s razlikom i do 30º za vrijednosti NZK-a. To je bitno više u odnosu na razliku srednjih vrijednosti NZK-a lijeve i desne strane ovoga istraživanja koja je iznosila do 10°, dok su se srednje vrijednosti VZK-a i DZL-a između desnog i lijevog TMZ-a razlikovale za svega 1 mm ovoga istraživanja. Žabarović i sur. (25) također spominju pojavu odabira jedne strane zubnog niza prilikom žvakanja te posljedično različitu raspodijelu opterećenja između lijevog i desnog TMZ-a. Wu i sur. (120) mjerili su NZK u sagitalnoj i frontalnoj ravnini, međutim nisu pronašli statistički značajne razlike dobivenih vrijednosti između lijevog i desnog TMZ-a. Cohlmia i sur. (207)

izmjerili su veće vrijednosti (statistički značajno) NZK-a na lijevoj strani (za prosječno 3°), a vrijednosti VZK-a nisu se razlikovale između lijevog i desnog TMZ-a. Jasinevicius i sur. (208) te Wish-Baratz i sur. (209) izmjerili su pak statistički značajno veće vrijednosti NZK-a na desnoj strani za prosječno 3° do 5°. Asimetrija lijeve i desne strane lica i kraniofacijalnih struktura (ali i cijelog tijela) zapravo je uobičajena pojava i najčešće se razvija postupno tijekom života, a može se podijeliti na kongenitalnu (nastaje tijekom rasta i razvoja organizma) te akviriranu (stečenu uslijed bolesti ili ozljeda) (210). Sukladno prethodnim navodima iz literature i razlike u vrijednostima parametara TMZ-a između lijeve i desne strane dobivene u ovom istraživanju mogu se objasniti kao rezultat prirodne asimetrije tijela, te različitih opterećenja lijevog i desnog TMZ-a uslijed odabira jedne strane zubala pri žvakanju.

Podaci iz literature o utjecaju spola na morfologiju TMZ-a su raznoliki (117,192,211-217). Richards (117) je istražujući vrijednosti NZK-a na historijskim skupinama aboridžina iz Australije zaključio kako nema statistički značajnih razlika između vrijednosti uzoraka muškog i ženskog spola iako su kod Narrinyeri plemena vrijednosti NZK-a kod muških (29,5°) bile manje nego kod ženskih uzoraka (30,9°) što nije bio slučaj kod Kaurna plemena gdje su vrijednosti NZK-a muških uzoraka (35,9°) bile veće od vrijednosti uzoraka ženskog spola (32,8°). Magnusson i sur. (192) su, uspoređujući dimenzije kondila donje čeljusti američkih bijelaca i crnaca, također zaključili kako nema statistički značajnih razlika između uzoraka muškog i ženskog spola. Rezultati ovoga istraživanja upućuju kako vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a zapravo variraju između uzoraka muškog i ženskog spola. Razlike rezultata mjerenja na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice u većini slučajeva nisu bile statistički značajne, a ako je statistički značajnih razlika i bilo tada su uglavnom veće vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a bile izmjerene na muškim uzorcima. No statistički značajne razlike mjerenih vrijednosti nisu se kontinuirano javljale na svim rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice niti su bile jednako raspoređene u svim historijskim populacijama, stoga se generalno može zaključiti kako spol nije imao značajan utjecaj na morfologiju TMZ-a. Interesantno je da su na uzorcima Kentucky populacije, na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice, dobivene statistički značajno veće vrijednosti VZK-a i DZL-a na muškim, a NZK-a M1 i M2 na ženskim lubanjama. Ljudi s područja Kentucky-ja prehranjivali su se uglavnom hranom iz rijeke (najčešće sakupljanjem školjaka) no povremeno su se bavili i lovom (138). Riječna hrana je bila mekša, a žvačne sile manjeg

intenziteta. Kako je vrijednost žvačnih sila ipak individualna, tako je i opterećenje moglo individualno utjecati na oblikovanje zglobnih tijela muških i ženskih uzoraka. Unutar obitelji postojala je ravnopravna raspodijela poslova i za pretpostaviti je kako nije bilo značajnih razlika u prehrani muškaraca i žena pa nisu primjećene ni značajno veće vrijednosti mjerenih parametara TMZ-a na uzorcima samo jednog spola.

Ako se promatraju samo statistički značajne razlike srednjih vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a svih 5 rezova kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice vrijednosti su sljedeće: na RSV populaciji su srednje vrijednosti VZK-a (7,07 mm) i DZL-a (12,97 mm) desne strane uzoraka muškog spola bile statistički značajno veće od vrijednosti VZK-a (5,95 mm) i DZL-a (11,35 mm) ženskih uzoraka, kao i na lijevoj strani s većim vrijednostima VZK-a (7,36 mm) i DZL-a (13,27 mm) uzoraka muškog spola od VZK-a (6,09 mm) i DZL-a (11,44 mm) uzoraka ženskog spola. Na KSV populaciji, srednja vrijednost VZK-a desne strane muških uzoraka (7,19 mm) bila je statistički značajno veća od srednje vrijednosti VZK-a (6,40 mm) ženskih uzoraka, dok su na lijevoj strani vrijednosti VZK-a (7,38 mm) i DZL-a (12,98 mm) uzoraka muškog spola bile veće od vrijednosti VZK-a (6,59 mm) i DZL-a (11,96 mm) uzoraka ženskog spola. Na SDH populaciji statistički značajno je veća bila samo srednja vrijednost DZL-a lijeve strane (12,67 mm) muških uzoraka od vrijednosti DZL-a lijeve strane (11,54 mm) ženskih uzoraka. Na ILL uzorku dobivene su statistički značajno veće srednje vrijednosti VZK-a (6,98 mm) i DZL-a (12,37 mm) lijeve strane na muškim uzorcima za razliku od VZK-a (5,88 mm) i DZL-a (11,01 mm) uzoraka ženskog spola lijeve strane. Na K uzorku statistički značajno je bila veća samo srednja vrijednost DZL-a (12,41 mm) desne strane na uzorcima muškog spola za razliku od srednje vrijednosti DZL-a (11,43 mm) desne strane uzoraka ženskog spola. Na CR uzorku s lijeve strane dobivena je statistički značajno veća srednja vrijednost NZK-a mjerenog metodom M2 (56,38°) na muškim uzorcima za razliku od NZK-a mjerenog metodom M2 (48,62°) ženskih uzoraka lijeve strane te statistički značajno veća srednja vrijednost DZL-a (13,02 mm) na muškim uzorcima za razliku od vrijednosti DZL-a (11,94 mm) ženskih uzoraka. Na BI populaciji su srednje vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 (38,68°) i VZK-a (7,19 mm) desne strane uzoraka muškog spola bile veće od vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 (33,84°) i VZK-a (6 mm) ženskih uzoraka desne strane, kao i na lijevoj strani s većim vrijednostima VZK-a (7,43 mm) i DZL-a (12,99 mm) uzoraka muškog spola od vrijednosti VZK-a (6,29 mm) i DZL-a (12,05 mm) uzoraka ženskog spola.

Veće vrijednosti parametara TMZ-a muških uzoraka na ukupnom broju lubanja mogle bi se potkrijepiti podatkom iz literature (211-214) o žvačnim silama većeg iznosa kod muškaraca u odnosu na žene jer žvačne sile, kako je već naglašeno, utječu na remodeliranje zglobnih tijela. Postoje mišljenja kako kraniofacijalna morfologija može biti i pod utjecajem spolnih hormona i metaboličke aktivnosti organizma što dolazi do izražaja već u periodu adolescencije (215) i individualno utječe na morfologiju zgloba, neovisno o žvakanju i žvačnim silama. Žabarović i sur. (25) temeljem rezultata svojega istraživanja opisuju spolni dimorfizam sa značajno većim vrijednostima NZK-a na lubanjama muškog spola (za prosječno 6,5°) u odnosu na lubanje ženskog spola bez obzira na stranu tijela i na stupanj ozubljenosti. Prosječna je vrijednost NZK-a mjerenog metodom M2 u tom istraživanju (25) iznosila 63° na lubanjama muškog spola što je gotovo 17% veća vrijednost u odnosu na rezultate ovoga istraživanja, a na lubanjama ženskog spola 57° što je i za 8% veća vrijednost u odnosu na vrijednosti dobivene ovim istraživanjem. Wu i sur. (120) također opisuju veće vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 kod osoba muškog spola (prosječno 41°) što je za oko 10% viša izmjerena vrijednost nego u ovom istraživanju (bez obzira na metodu istraživanja). İlgüy i sur. (216) opisuju značajno veće vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 i M2 i VZK-a kod osoba muškog spola. Srednja vrijednost NZK-a mjerenog metodom M1 iznosila je 40,19°, a metodom M2 49,66° na muškim ispitanicima, dok je kod žena NZK M1 bio 37,99°, a NZK M2 47,58° (216). Te vrijednosti jesu u rasponu vrijednosti dobivenih u ovome istraživanju mada su vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 u ovom istraživanju često bile veće bez obzira jesu li mjerene na rezovima kroz silikonske otiske ili na radiografskim snimkama. Prema istraživanju İlgüya i sur. (216) vrijednost VZK-a bila je kod muškaraca (7,33 mm) za gotovo 9% veća negoli ona dobivena na silikonskim otiscima u ovom istraživanju te za gotovo 15,8% manja od vrijednosti VZK-a izmjerene na kefalogramima u ovom istraživanju. Za razliku od njih, Stipetić i sur. (160) u svojem su istraživanju mjerili vrijednosti linearnih parametara TMZ-a (udaljenost najlateralnijeg posteriornog dijela zglobne jamice s najmedijalnijom točkom zglobne jamice; udaljenost najmedijalnije točke zglobne jamice i vrška artikularne eminencije, udaljenost vrška artikularne eminencije s najlateralnijim posteriornim dijelom zglobne jamice, te VZK) međutim statistički značajna razlika između muških i ženskih uzoraka nije postojala. Vrijednosti VZK-a iznosile su 8,36 mm na muškim uzorcima te 8,41 mm na ženskim lubanjama (160) što su veće vrijednosti od vrijednosti dobivenih u ovom istraživanju. Meng i sur. (118) u svojem su istraživanju uspoređivali koštane strukture TMZ-a djece i odraslih te nisu pronašli značajne razlike s obzirom na spol.

Prema njihovom istraživanju (118) vrijednosti NZK-a od prosječno 53,46° (bez navoda metode mjerenja) izmjerene na odraslim ispitanicima odgovarale su vrijednostima NZK-a mjerenog metodom M2 u ovom istraživanju, dok su vrijednosti VZK-a od prosječno 7,17 mm ipak bile nešto veće negoli vrijednosti VZK-a izmjerene na rezovima kroz silikonske otiske ovoga istraživanja, ali su odgovarale vrijednostima VZK-a izmjerenima na kefalogramima u ovom istraživanju. Currie (217) je pak istraživao kretnje donje čeljusti metodom elektroničke aksiografije i zaključio kako nema statistički značajnih razlika u pokretima zglobnih tijela između muških i ženskih ispitanika.

Zglobna kvržica se postupno razvija nakon rođenja. Pri tome, na razvoj kvržice TMZ-a ne utječe samo rast i razvoj cijelog organizma, već i mehanizmi prilagodbe na različita funkcijska opterećenja (188). Drugim riječima, zglobna kvržica je podložna promjenama tijekom cijeloga života (118) što uključuje i patološke promjene. Podaci iz dostupne literature (160,195,216,218-220) o utjecaju dobi na oblik TMZ-a su različiti. Petrikowski i sur. (217) u svojem su istraživanju uspoređivali morfologiju TMZ-a na ortopantomogramima, kefalogramima i sagitalnom tomogramu djece dobnih skupina od 9 do 11 godina i od 12 do 15 godina. Osim izgleda koštane površine kondila i zglobne kvržice (sklerotične promjene, erozija, prisutni osteofiti), uspoređivali su i međusobne odnose zglobnih tijela te zaključili da mada uočene razlike u morfologiji TMZ-a između djece različite starosti nisu statistički značajne, ipak postoji veća sklonost promijenama u morfologiji i međusobnom odnosu zglobnih tijela kod starijih ispitanika (218). Widmalm i sur. (219) proveli su istraživanje na ljudskim leševima čiji je raspon starosti, u trenutku smrti, bio od 33 do 94 godine te su zaključili kako je pojava artroze TMZ-a i perforacije zglobne pločice češća u starijih ljudi. U istraživanju koje su na CT snimkama TMZ-a proveli Sümbüllü i sur. (195) na skupini ispitanika s zglobnom disfunkcijom nije bilo statistički značajnih razlika za vrijednosti NZK-a mjerenih metodom M1 i M2 te VZK-a s obzirom na različite dobne skupine, međutim u kontrolnoj skupini ispitanika te su razlike ipak postojale: najviše vrijednosti pronađene su kod ispitanika u dobi od 21 do 30 godina, a niže vrijednosti istraživanih parametara kod ispitanika starosti do 20 i onih starijih od 30 godina. Vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 na ispitanicima dobi od 21 do 30 godina sa zdravim TMZ-om iz istraživanja Sümbüllüa i sur. (195) bile su za 7% veće od vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 na kefalogramima i za gotovo 22% veće od vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 na ortopantomogramima ovoga istraživanja na uzorcima starosti do 30 godina, a sličan je odnos rezultata bio i za

vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2. Prema rezultatima Sümbüllüa i sur. (195) vrijednost VZK-a (7,29 mm) izmjerena na ispitanicima starosti do 30 godina odgovarala je vrijednosti VZK-a (7 mm) izmjerenoj na kefalogramima uzoraka starosti do 30 godina ovoga istraživanja. Vrijednosti pak NZK-a mjerenog metodom M1 i M2 na ispitanicima starijima od 30 godina iz istraživanja Sümbüllüa i sur. (195) odgovarale su vrijednostima istih parametara ovoga istraživanja izmjerenima na kefalogramima i ortopantomogramima uzoraka dobi od 31 do 45 godina dok je na istim uzorcima vrijednost VZK-a ovoga istraživanju bila za čak 25% veća od vrijednosti koju su dobili Sümbüllü i sur. (195). İlgüy i sur. (216) u svojem su istraživanju ispitivali NZK, VZK i debljinu koštane stijenke krova zglobne jamice na uzorcima podijeljenima na nekoliko dobnih skupina, a razlike u rezultatima bile su statistički značajne za parametre NZK i debljinu stijenke krova zglobne jamice. Najviša vrijednost NZK-a primjećena je u dobnoj skupini od 30 do 39 godina te je ista vrijednost mjerena metodom M1 iznosila 44,73° dok je metodom M2 bila očekivano veća i iznosila je 54,22°, a najveća vrijednost debljine krova zglobne jamice dobivena je u dobnoj skupini od 40 do 49 godina. Uspoređujući rezultate njihovog istraživanja s rezultatima ovoga istraživanja provedenog na ortopantomogramima i kefalogramima uzoraka starosti od 31 do 45 godina uočene su i do 16% manje vrijednosti NZK-a izmjerenog metodom M1 u ovom istraživanju dok su vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 također na ortopantomogramima i kefalogramima ovoga istraživanja bile i do 7% veće. Vrijednosti VZK-a iz istraživanja İlgüya i sur. (216) uglavnom su odgovarale ili bile do 1 mm manje od vrijednosti VZK-a izmjerenog na kefalogramima u ovome istraživanju na uzorcima podjednake starosti. Međutim, zanimljivo je kako se u spomenutom istraživanju (216) ni za jedan istraživani parametar izmjerene vrijednosti nisu kontinuirano mijenjale s obzirom na starost (od mlađih prema starijima ili obrnuto) što je primjećeno i u ovome istraživanju. U analizu rezultata s obzirom na dob u ovom radu nisu bili uključeni uzorci s područja Illinois-a i Kentucky-ja jer za te lubanje nije bila poznata dob u trenutku smrti. Analizirajući parametre TMZ-a po historijskim populacijama, obzirom na dob uočeno je kako razlike vrijednosti uglavnom nisu bile statistički značajne, a nije bilo ni pravila po kojem su se vrijednosti parametara mijenjale s obzirom na dob ispitanika, odnosno dobivene vrijednosti parametara TMZ-a nisu pokazale određenu pravilnost distribucije te se može zaključiti kako nema povezanosti i bitnog utjecaja dobi na istraživane parametre TMZ-a što je sukladno zaključcima drugih istraživača (160,220).

Vrijednosti parametara TMZ-a kojima se opisuje morfologija zglobne kvržice i jamice vrlo su varijabilne te uvelike ovise i o veličini uzorka na kojem se istraživanje provodi (159). U ovom istraživanju vrijednosti parametara TMZ-a analizirane su i s obzirom na prisutnost i stupanj izraženosti abrazije na zubima lubanja istraživanih historijskih populacija. U radu su prikazani deskriptivni podaci vezani za abraziju zubi kroz tri stupnja (Tablica 57). Univarijatna analiza provedena na ukupnom uzorku u ovom istraživanju pokazala je kako kombinacija dva faktora – određene historijske populacije i stupnja abrazije zuba nema utjecaja (statistički značajnog) na vrijednosti istraživanih parametara TMZ-a. Rezultati istraživanja temeljem testa jednosmjerne analize varijance upućuju na najveće izmjerene vrijednosti istraživanih parametara TMZ-a na uzorcima s 2. stupnjem abrazije zuba. Međutim, u većini slučajeva razlike između dobivenih vrijednosti parametara TMZ-a s obzirom na prisutnost/izraženost abrazije zubi nisu bile statistički značajne, a ako je pak razlika i bila statistički značajna onda je vrijednost ispitivanog parametra na uzorcima s utvrđenim 3. stupnjem abrazije zuba bila statistički značajno manja u odnosu na najvišu vrijednost parametra izmjerenu na uzorcima s 1. ili najčešće 2. stupnjem abrazije. Mehaničko opterećenje je ključno za rast i razvoj tvrdih i mekih tkiva žvačnog sustava. TMZ preuzima dio opterećenja tijekom kretnji donje čeljusti u žvačnoj funkciji, a preuzeto opterećenje utječe na metabolizam tkiva i remodeliranje u zglobu (73). Vodeći se tim razmišljanjem, a rezultati ovoga istraživanja pokazuju najviše izmjerene vrijednosti parametara TMZ-a na uzorcima s utvrđenim 2. stupnjem abrazije zuba, može se zaključiti kako su upravo te osobe za života žvakale silama najvećeg intenziteta. Okluzalna caklina njihovih zuba djelomično je ogoljela, odnosno postoje mrlje dentina, ali okružene caklinom. Statistički značajno niže vrijednosti parametara TMZ-a primjećene su na uzorcima s potpuno ogoljelim okluzalnim plohama zubi bez cakline. Te su osobe, pretpostavlja se, uz sve izraženiju abraziju zubi žvakale hranu s većim rasponom lateralnih kretnji donje čeljusti zahvaljujući ravnim, abradiranim okluzalnim površinama i međusobnom „nezaključanošću“ zubi interkuspidacijom kvržica. Riječ je o osobama iz RSV i KSV populacije starijim od 31 godinu, a tako izražena abrazija zubi vjerojatno je bila karakteristika i zubala uzoraka starijih osoba iz ILL i K populacije (za te populacije dob nije bila poznata), dok abrazija zuba trećeg stupnja uopće nije uočena na uzorcima populacija koje su živjele u 20. stoljeću. Za pretpostaviti je kako su uslijed starenja (a životni je vijek ljudi bio kraći) te osobe hranu žvakale silama sve manjega intenziteta pa je i remodeliranje zglobne kvržice i jamice bilo slabije izraženo. Međutim, zbog specifičnog mehanizma abrazije zubnih površina, abrazija drugog stupnja napredovala je lako do abrazije trećeg stupnja jer u početnoj fazi abrazijskog

trošenja nastaju inicijalna oštećenja u caklini što potom olakšava, i uz manje žvačne sile, napredovanje abrazije u već formiranim neravninama griznih ploha (221). Ili je pak, suprotno tome mišljenju, žvačno opterećenje bilo toliko jako da je izazvalo degenerativna oštećenja i „trošenje“ zglobne kvržice rezultirajući nižim vrijednostima mjerenih parametara TMZ-a. Rezultati istraživanja povezanosti abrazije tvrdih zubnih tkiva i morfoloških karakteristika TMZ-a i u dostupnoj literaturi su oprečni (222-228). Tako Whittaker i sur. (216) nisu pronašli značajnu povezanost abrazije zubi s oblikom kondila donje čeljusti i zglobne kvržice sljepoočne kosti. Magnusson i sur. (223) u svojem su istraživanju uočili često pojavu izražene abrazije zubi uz degenerativne promjene na zglobu, no povezanost te dvije varijable nije bila statistički značajna. Povezanost morfologije TMZ-a i abrazije zubi proučavali su Wedel i sur. (224) na historijskoj skupini lubanja iz 17. stoljeća. Zaključili su kako povečano žvačno opterećenje može djelovati na morfologiju zglobnih tijela tj. na njihovo remodeliranje kao mehanizam prilagodbe, ali ne i na razvoj patoloških promjena TMZ-a odnosno pojavu osteoartritisa. Slične zaključke o nepostojanju povezanosti trošenja zubi s promjenom morfologije zglobnih tijela i razvojem patoloških promjena TMZ-a objavili su i drugi autori (225,226,228). Za razliku od njih, Hodges (228) je u svojem istraživanju ispitivao utjecaj zubi i žvakanja na pojavu promjena u TMZ-u u vidu osteoartritisa te zaključio kako bi abrazija na zubima mogla biti pokazatelj žvačnih sila veće jakosti koje su onda važan faktor u razvoju osteoartritisa TMZ-a. Seward (155) je zaključio kako postoji povezanost između abrazije na zubima i promjena na zglobnim tijelima TMZ-a, pri čemu je na lubanjama s abradiranim zubima uočio nižu zglobnu kvržicu (do 1 mm) u odnosu na lubanje bez abrazije zubi no razlike u vrijednostima VZK-a obzirom na abraziju zubi nisu bile statistički značajne. Istaknuo je da ukoliko abraziju smatramo fiziološkom pojavom tijekom života, tada su fiziološke i posljedice na zglobnim tijelima TMZ-a (155). Drugim riječima, ako se promjene na zglobnim tijelima TMZ-a smatraju patološkom pojavom, onda je razumno i abraziju zubi smatrati patološkim trošenjem zubnog tkiva.

Uzorci uključeni u ovo istraživanje imali su različit broj i raspored preostalih zubi. Djelomična ozubljenost podrazumijeva odsustvo pojedinih, ali ne svih prirodnih zubi u zubnom nizu (38,156-158). Na zubnim lukovima lubanja uključenih u ovo istraživanje određena je klasa, obzirom na međusobni odnos preostalih zuba i bezubih prostora, prema Kennedy-ju te obzirom na preostale antagonističke kontakte zuba prema Eichner-u (Tablice 67 i 68). Provedena je univarijatna analiza kako bi se ispitao utjecaj kombinacije određene

historijske populacije te klase prema Kennedy-ju i Eichner-u na istraživane vrijednosti. Rezultati istraživanja nisu pokazali statistički značajan utjecaj navedene kombinacije na istraživane parametre TMZ-a osim tek ponekih. Stoga se može zaključiti kako kombinacija određene historijske populacije i Kennedy klase nije imala utjecaj na vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a. Obzirom na mogući utjecaj kombinacije određene historijske populacije i Eichner klasifikacije na vrijednosti parametara TMZ-a može se zaključiti kako ne/postojanje antagonističkih dodira također nije utjecalo na vrijednosti NZK-a, VZK-a i DZL-a. Podaci u literaturi su oprečni te pojedini autori navode kako nema razlika u morfologiji TMZ-a između bezubih i ozubljenih uzoraka (25,160). Matsumoto i sur. (186) izravno su na lubanjama istraživali dimenzije kondila i vrijednosti VZK-a u odnosu na vrstu okluzije te su izmjerili prosječnu vrijednost VZK-a od 6 mm za sve ispitanike što je u skladu s vrijednostima iz ovoga istraživanja (prosječno 6 mm). Veće vrijednosti VZK-a primjetili su na uzorcima s normalnim prijeklopom prednjih zubi u odnosu na uzorke s dubokim ili pak bridnim zagrizom. Wish-Baratz i sur. (209) zaključili su kako stupanj ozubljenosti može bitno utjecati na antero-posteriorne dimenzije TMZ-a, ali ne i na transverzalne, dok Sheridan i sur. (226) gubitak stražnjih zubi smatraju važnim faktorom u nastanku promjena na koštanim površinama TMZ-a (poroznost i koštane egzostoze). Whittaker i sur. (222) zaključili su pak da bi promjene u obliku kondila donje čeljusti mogle biti povezane s gubitkom zubi iste ili suprotne strane zubnog niza.

U ovom je radu istraživan međusobni odnos i zavisnost određenih parametara TMZ-a, te je za analizu ovih rezultata primijenjen Pearsonov koeficijent korelacije. Svi su parametri međusobno pokazali statistički značajnu pozitivnu korelaciju što znači da se s povećanjem vrijednosti jednog parametra povećala i vrijednost drugog istraživanog parametra. Međutim, jačina korelacije između istraživanih parametara TMZ-a nije bila uvijek jednaka. Vrijednosti NZK-a mjerene metodama M1 i M2 međusobno su pozitivno korelirale što je bilo i za očekivati (najčešće jaka korelacija) - povećanje vrijednosti NZK-a mjerenog jednom metodom pratilo je povećanje vrijednosti NZK-a mjerenog drugom metodom. Srednje jake i/ili jake pozitivne korelacije postojale su između parametara NZK M1 i VZK; NZK M2 i VZK te VZK i DZL. Drugim riječima, veće vrijednosti NZK-a (strmiji NZK) prate višu zglobnu kvržicu, a viša zglobna kvržica rezultira većom DZL vrijednošću. Iz rezultata koje navode drugi autori (195,216) razvidno je također da veća VZK vrijednost prati veći NZK. Međutim, između vrijednosti NZK-a i DZL-a postojala je pozitivna, ali slaba korelacija. To

znači da su veće vrijednosti NZK-a pratile veće DZL vrijednosti i obrnuto, ali u vrlo malom postotku slučajeva te se takav odnos stoga ne može smatrati pravilom. Ovakav trend kretanja izmjerenih vrijednosti parametara TMZ-a nije dobiven jedino na kefalogramima. Možebitan razlog je što distorzija i uvećanje prisutno na radiografskim snimkama mogu bitno utjecati na preciznost mjerenja te time i na rezultate dobivene na kefalogramima. Vrijednosti NZK-a M1 i VZK-a te NZK-a M2 i DZL-a na kefalogramima su pokazale statistički značajno slabu korelaciju, a vrijednosti NZK-a M2 i VZK-a, NZK-a M1 i DZL-a te VZK-a i DZL-a slabu i statistički neznačajnu korelaciju.

U ovom istraživanju korišteni su precizni i dimenzijski stabilni silikonski otisci temporalnog dijela TMZ-a, lateralne fotografije, ortopantomogrami i kefalogrami lubanja. Osim određivanja parametara TMZ-a na različitim historijskim populacijama svrha mjerenja parametara TMZ-a na različitim materijalima bila je i ispitati jesu li tako izmjerene vrijednosti parametara međusobno usporedive odnosno postoje li statistički značajne razlike između njih. Zbog standardiziranosti rtg uređaja za desnostrano radiografsko snimanje napravljeni su kefalogrami lubanja samo desne strane. Potom su uspoređene vrijednosti NZK-a desne strane izmjerene na fotografijama, kefalogramima i ortopantomogramima te vrijednosti VZK-a i DZL-a izmjerene na fotografijama i kefalogramima. Na lijevoj su strani uspoređene samo vrijednosti NZK-a izmjerene na lateralnim fotografijama i ortopantomogramima iz već navedenog razloga. Ako se analiziraju vrijednosti parametara na fotografijama i radiografskim snimkama, dobivene vrijednosti na fotografijama bile su manje od vrijednosti na radiografskim snimkama. Vrijednosti NZK-a M1 i M2 izmjerene na fotografijama bile su statistički značajno manje u odnosu na vrijednosti izmjerene na kefalogramu (desne strane) i ortopantomogramu (desne i lijeve strane). Gilboa i sur. (31) usporedili su vrijednosti NZK-a izmjerene na ortopantomogramima s vrijednostima izmjerenima na jednom rezu kroz silikonski otisak zglobne kvržice i jamice te su vrijednosti NZK-a izmjerene na ortopantomogramima bile veće za prosječno 7°. Taj je rezultat sličan rezultatu ovoga istraživanja jer su vrijednosti NZK-a izmjerene na radiografskim snimkama (ortopantomogramima i kefalogramima) bile veće u odnosu na vrijednosti izmjerene na lateralnim fotografijama, prosječno za 6 do 10°. Kranjčić i sur. (18) u svojem su istraživanju provedenom na lateralnim fotografijama lubanja populacije iz istočne Hrvatske dobili vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M2 od prosječno 49,57° što je usporedivo s dobivenim vrijednostima NZK-a M2 također mjerenog na lateralnim fotografijama u rasponu od 46° do

58° (uzimajući u obzir sve historijske populacije) ovoga istraživanja. U ovome istraživanju vrijednosti NZK-a izmjerene na kefalogramu bile su neznatno veće od vrijednosti izmjerenih na ortopantomogramu. Galagali i sur. (229) mjerili su vrijednosti NZK-a metodom M1 na kefalogramima i ortopantomogramima ispitanika, a dobivene vrijednosti u rasponu od 34° do 35° nisu se međusobno razlikovale te su odgovarale i vrijednostima dobivenima u ovome istraživanju. Vrijednosti parametara TMZ-a u ovom istraživanju izmjerene na fotografijama i radiografskim snimkama uspoređene su sa srednjim vrijednostima istraživanih parametara svih 5 rezova kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice. Razlike u srednjim vrijednostima istraživanih parametara izmjerenih različitim tehnikama su postojale te su vrijednosti NZK-a mjerene na fotografijama općenito bile manje u odnosu na srednje vrijednosti svih rezova silikonskih otisaka. Međutim neke DZL vrijednosti svih rezova kroz silikonske otiske bile su manje u odnosu na vrijednosti izmjerene na fotografijama i kefalogramima. Generalno gledano, rezultati mjerenja različitim tehnikama svakako upućuju na uvećanje i distorziju anatomskih struktura na radiografskim snimkama te posljedično izmjerene i veće vrijednosti parametara TMZ-a.

Za prikaz morfologije zglobne kvržice i jamice TMZ-a najčešće se koriste linearne vrijednosti poput udaljenosti između dviju točaka na zglobnoj kvržici, vrijednosti kuteva, duljina zakrivljenih linija ili pak iznos određenih zglobnih površina (193). Zbog veće preciznosti istraživanja, često se uzorci trodimenzionalno skeniraju, a mjerenje se potom provodi u odgovarajućem računalnom programu, bilo na virtualnim rezovima (dvodimenzionalno) ili izravno na trodimenzionalno snimljenim uzorcima. Unatoč visokoj preciznosti, nedostatak primjene CT-a kao trodimenzionalne tehnike je velika doza zračenja prilikom snimanja, ali i financijski troškovi. CT kao radiografska tehnika ipak je relativno često primjenjivana metoda u istraživanjima TMZ-a (120,216,220). Prema rezultatima Wua i sur. (120) prosječne vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 (39°) na CT snimkama bile su i do 10% veće od srednje vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 na radiografskim snimkama iz ovoga istraživanja. Vrijednosti NZK-a koje su izmjerili İlgüy i sur. (216) na CT snimkama TMZ-a metodom M1 (od 37° do 40°) bile su također do 10% veće spram vrijednosti izmjerenih na radiografskim snimkama iz ovoga istraživanja, dok su u istraživanju Abdul-Nabi i sur. (220) vrijednosti NZK-a mjerenog metodom M1 u rasponu od 34,4° do 41° bile za 1,7% manje odnosno do 14% veće od vrijednosti izmjerenih na radiografskim snimkama ovoga istraživanja (35° do 37°). Prije spomenuti povećani financijski troškovi istraživanja

nedostatak su i ostalih trodimenzionalnih tehnika skeniranja i mjerenja, pa je to čest razlog odabira jeftinijih dvodimenzionalnih tehnika istraživanja koje su financijski dostupnije (193). U istraživanju TMZ-a provedenom na koštanim uzorcima Koppe i sur. (115) te Ikai i sur. (116) koristili su se trodimenzijskim metodama skeniranja uzoraka i mjerenja parametara TMZ-a u odgovarajućim računalnim programima. Trodimenzijske metode korištene su i u istraživanjima TMZ-a primata (168,169). U dostupnoj literaturi općenito nedostaje radova o usporedbama klasičnih, dvodimenzionalnih i suvremenih trodimenzionalnih metoda istraživanja. Za potrebe ovog istraživanja manji je broj silikonskih otisaka zglobne kvržice i jamice TMZ-a trodimenzionalno skeniran optičkim i laserskim skenerom. Ukupno je 30 otisaka lijeve i 30 otisaka desne strane „odskenirano“ optičkim te laserskim skenerom. Prilikom optičkog skeniranja bilježi se i više od 1,000.000 trodimenzionalnih mjernih točaka. Razmak između mjernih točaka je do 0,05 mm, odnosno i do 400 točaka po kvadratnom milimetru. Svaka točka izmjerena je s točnošću od nekoliko mikrometara tako da se bilježi oblik detalja koji nisu vidljivi prostim okom (178) što govori u prilog možebitno velikoj preciznosti. Međutim, istodobno tako velik broj točaka prilikom skeniranja ne mora uvijek značiti i veću preciznost jer može biti izvorom pogrešaka izazvanih npr. onečišćenjem na površini snimanog objekta. Zato je važna priprema objekta prije skeniranja, a osim toga, operater - osoba koja provodi skeniranje mora imati određeno iskustvo u radu s trodimenzionalnim skenerima kako bi kasnije, u postupku pripremanja skeniranog (virtualnog) objekta za planirano mjerenje prepoznao i uklonio sve suvišne i pogrešne podatke (greške nastale tijekom snimanja i preklapanja pojedinih skenova), ili upotpunio podatke na mjestima gdje nedostaju. Nadalje, kako bi se u postupku mjerenja zadanih parametara mjerne točke mogle precizno pozicionirati na virtualnim rezovima, skenirani je objekt potrebno točno prostorno orijentirati pomoću koordinatnog sustava. Iako je preciznost tijekom pripreme dvodimenzionalnih digitalnih rezova i mjerenja također potrebna, sam je postupak manje zahtjevan.

Kako bi se mogli usporediti rezultati mjerenja parametara TMZ-a klasičnom metodom s rezultatima mjerenja na trodimenzionalno skeniranim silikonskim otiscima, rezovi na silikonskim otiscima zglobne kvržice i jamice trebali su odgovarati virtualnim rezovima na skeniranim uzorcima. Stoga je prije trodimenzionalnog skeniranja, na svakom silikonskom otisku napravljen prvi - najlateralniji rez. Takav je objekt potom skeniran, te dalje virtualno razrezan pomoću odgovarajućeg alata u računalnom programu s razmakom od 4 mm između

svakog sljedećeg reza. Silikonski otisci su pak potpuno razrezani tek nakon završenog skeniranja koristeći klasični jajorez primjenu kojeg je opisao i Katsavrias u svojem istraživanju (27). Razmak između metalnih oštrica jajoreza korištenog u ovome istraživanju je bio 4 mm. Prilikom digitalizacije rezova silikonskog otiska, korištena je podloga od milimetarskog papira kako bi se za potrebe mjerenja VZK-a i DZL-a (u mm) mogao baždariti mjerni alat u odgovarajućem računalnom programu.

Zabilježena su minimalna međusobna odstupanja srednjih vrijednosti s obzirom na provedene metode istraživanja, ponekad u iznosu od samo nekoliko desetinki milimetra, međutim pojedine razlike u dobivenim vrijednostima ipak su bile statistički značajne. Od ukupno 48 (100%) provedenih mjerenja (što uključuje mjerenja NZK-a M1 i M2 metodom, VZK-a i DZL-a), vrijednosti izmjerene na optičkom skenu najviše su odstupale od vrijednosti drugih metoda na ukupno 31 (66,6%) mjerenju, vrijednosti dobivene klasičnim mjerenjem najviše su odstupale od drugih vrijednosti svega 11 (23%) puta, vrijednosti dobivene na laserskom skenu najviše su odstupale na ukupno 4 (8,3%) mjerenja, a pri jednom (2,1%) mjerenju dobivena razlika bila je jednaka između vrijednosti svih triju metoda. Drugim riječima, u 31 (66,6%) slučaju najmanje razlike mjerenih vrijednosti dobivene su klasičnim mjerenjem i mjerenjem na laserskim skenovima, u 11 (23%) slučajeva najmanje razlike mjerenih vrijednosti dobivene su mjerenjem na laserskom i optičkom skenu, u 4 (10,5%) slučaja dobivene su najmanje razlike mjerenih vrijednosti između klasičnog mjerenja i mjerenja provedenog na optičkim skenovima, a u jednom slučaju (2,1%) podjednako su slične (različite) sve tri vrijednosti. Ako se pak u obzir uzmu samo mjerenja sa statistički značajnim razlikama, od ukupno 16 (100%) mjerenja, u njih 13 (81,3%) najmanje razlike mjerenih vrijednosti bile su između klasičnog mjerenja i mjerenja provedenog na laserskim skenovima pri čemu su rezultati optičkog skeniranja pokazali najveća odstupanja. Na preostala 3 (18,7%) mjerenja najmanje razlike vrijednosti dobivene su između mjerenja na laserskim i optičkim skenovima s najvećim odstupanjem klasičnog mjerenja. Stoga se može zaključiti kako između klasičnog mjerenja i mjerenja provedenog na laserskim skenovima postoje najmanje razlike mjerenih vrijednosti, a najveća odstupanja pokazuju mjerenja provedena na optički skeniranim uzorcima. Kako bi se moglo točno reći koja je metoda najpreciznija potrebno je istraživanje na većem broju uzoraka. Iako spada u skupinu suvremenih trodimenzionalnih metoda istraživanja, mjerenje na optički skeniranim uzorcima pokazalo je najveća odstupanja od preostale dvije metode,

dok klasična – dvodimenzionalna metoda može još uvijek poslužiti kao metoda izbora zbog mjerenja s vrlo velikom točnošću.

5. ZAKLJUČCI

1. Srednje vrijednosti mjerenih parametara TMZ-a na RSV populaciji:

na rezovima kroz silikonske otiske vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 35,43°, a lijevog TMZ-a 36,58°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 53,35°, a lijevog TMZ-a 54,35°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,47 mm, a lijevog TMZ-a 6,69 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 12,10 mm, a lijevog TMZ-a 12,30 mm,

na lateralnim fotografijama vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 30,74° i lijevog TMZ-a 32,61°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 46,83° i lijevog TMZ-a 48,75°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,60 mm i lijevog TMZ-a 9,78 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 13,08 mm i lijevog TMZ-a 12,96 mm,

na kefalogramima vrijednost NZK (metoda M1) iznosi 37,24°, vrijednost NZK (metoda M2) iznosi 56,53°; vrijednost VZK iznosi 7,42 mm; vrijednost DZL iznosi 13,56 mm; na ortopantomogramima vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 36,85°, a lijevog TMZ-a 40,58° dok vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 58,44° i lijevog TMZ-a 56,92°.

2. Srednje vrijednosti mjerenih parametara TMZ-a na KSV populaciji:

na rezovima kroz silikonske otiske vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 37,91°, a lijevog TMZ-a 38,26°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 60,13°, a lijevog TMZ-a 61,42°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,74 mm, a lijevog TMZ-a 6,93 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 12,15 mm, a lijevog TMZ-a 12,40 mm,

na lateralnim fotografijama vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 31,64° i lijevog TMZ-a 34,25°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 47,06° i lijevog TMZ-a 51,23°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,89 mm i lijevog TMZ-a 6,68 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 13,33 mm i lijevog TMZ-a 12,67 mm,

na kefalogramima vrijednost NZK (metoda M1) iznosi 39,84°, vrijednost NZK (metoda M2) iznosi 59,98°; vrijednost VZK iznosi 9,63 mm; vrijednost DZL iznosi 12,93 mm; na ortopantomogramima vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 38,71°, a lijevog TMZ-a 40,40° dok vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 59,43° i lijevog TMZ-a 60,81°.

3. Srednje vrijednosti mjerenih parametara TMZ-a na SDH populaciji:

na rezovima kroz silikonske otiske vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 34,72°, a lijevog TMZ-a 34,59°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 53,49°, a lijevog TMZ-a 54,34°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,20 mm, a lijevog TMZ-a 6,43 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 11,76 mm, a lijevog TMZ-a 12,30 mm,

na lateralnim fotografijama vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 29,59° i lijevog TMZ-a 29,62°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 46,01° i lijevog TMZ-a 45,25°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,39 mm i lijevog TMZ-a 5,88 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 12,91 mm i lijevog TMZ-a 12,09 mm,

na kefalogramima vrijednost NZK (metoda M1) iznosi 36,54°, vrijednost NZK (metoda M2) iznosi 57,46°; vrijednost VZK iznosi 6,69 mm; vrijednost DZL iznosi 12,78 mm; na ortopantomogramima vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 32,21°, a lijevog TMZ-a 35,10° dok vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 53,86° i lijevog TMZ-a 55,65°.

4. Srednje vrijednosti mjerenih parametara TMZ-a na ILL populaciji:

na rezovima kroz silikonske otiske vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 31,56°, a lijevog TMZ-a 36,62°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 44,14°, a lijevog TMZ-a 52,67°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 5,82 mm, a lijevog TMZ-a 6,32 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 11,99 mm, a lijevog TMZ-a 11,55 mm,

na lateralnim fotografijama vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 33,25° i lijevog TMZ-a 35,23°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 48,34° i lijevog TMZ-a 50,31°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,35 mm i lijevog TMZ-a 6,34 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 12,00 mm i lijevog TMZ-a 11,61 mm.

5. Srednje vrijednosti mjerenih parametara TMZ-a na K populaciji:

na rezovima kroz silikonske otiske vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 34,36°, a lijevog TMZ-a 34,54°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 46,44°, a lijevog TMZ-a 50,25°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 5,98 mm, a lijevog TMZ-a 5,85 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 12,09 mm, a lijevog TMZ-a 11,57 mm,

na lateralnim fotografijama vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 34,47° i lijevog TMZ-a 35,86°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 49,60° i lijevog TMZ-a 52,38°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,81 mm i lijevog TMZ-a 6,15 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 12,76 mm i lijevog TMZ-a 11,12 mm.

6. Srednje vrijednosti mjerenih parametara TMZ-a na CR populaciji:

na rezovima kroz silikonske otiske vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 36,48°, a lijevog TMZ-a 36,42°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 50,24°, a lijevog TMZ-a 52,50°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,72 mm, a lijevog TMZ-a 6,60 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 12,66 mm, a lijevog TMZ-a 12,48 mm,

na lateralnim fotografijama vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 35,99° i lijevog TMZ-a 37,65°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 57,25° i lijevog TMZ-a 58,60°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 7,81 mm i lijevog TMZ-a 6,51 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 13,11 mm i lijevog TMZ-a 11,16 mm.

7. Srednje vrijednosti mjerenih parametara TMZ-a na BI populaciji:

na rezovima kroz silikonske otiske vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 36,26°, a lijevog TMZ-a 38,72°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 52,85°, a lijevog TMZ-a 58,37°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,60 mm, a lijevog TMZ-a 6,86 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 12,73 mm, a lijevog TMZ-a 12,52 mm,

na lateralnim fotografijama vrijednost NZK (metoda M1) desnog TMZ-a iznosi 30,77° i lijevog TMZ-a 33,76°; vrijednost NZK (metoda M2) desnog TMZ-a iznosi 51,87° i lijevog TMZ-a 51,91°; vrijednost VZK desnog TMZ-a iznosi 6,57 mm i lijevog TMZ-a 6,04 mm; vrijednost DZL desnog TMZ-a iznosi 12,88 mm i lijevog TMZ-a 11,38 mm.

8. Vrijednosti NZK mjerene metodom M1 i metodom M2, vrijednosti VZK i DZL nisu se značajno razlikovale između historijskih populacija (RSV, KSV, SDH, ILL, K, CR i BI) uključenih u istraživanje, te proizlazi kako razlike u načinu života i prehrani (karakteristične za određeni historijski period) nisu imale utjecaja na morfološke karakteristike TMZ-a.

9. Postojanje razlika u vrijednostima NZK, VZK i DZL lijevog i desnog TMZ-a posljedica su prirodne asimetrije tijela i možebitno različitog opterećenja TMZ-a tijekom žvačne funkcije.

10. Nema razlika u vrijednostima NZK, VZK i DZL između muških i ženskih uzoraka.

11. Dob ne utječe na vrijednosti NZK, VZK i DZL.

12. Stupanj abrazije zuba ne utječe na vrijednosti NZK, VZK i DZL.

13. Kombinacija određene historijske populacije i druge varijable (poput dobi, spola, stupnja abrazije zuba, klase zubnih lukova prema Kennedy-ju ili prema Eichner-u) ne utječe na vrijednosti NZK, VZK i DZL.

14. Vrijednosti NZK mjerene metodom M2 više su u odnosu na vrijednosti NZK mjerene metodom M1 bez obzira na vrstu materijala na kojem se mjerenje provodi.

15. Vrijednosti NZK, VZK i DZL na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice mijenjaju se od lateralno prema medijalno. Najmanje su sasvim medijalno i lateralno, a najviše vrijednosti dosežu na 2. i/ili 3. rezu.

16. Veće vrijednosti NZK prate višu zglobnu kvržicu, a viša zglobna kvržica rezultira većom vrijednošću DZL.

17. Istraživanjem morfologije TMZ-a na različitim materijalima dobivaju se različite vrijednosti NZK, VZK i DZL. Vrijednosti parametara TMZ-a na fotografijama lubanja manje su od vrijednosti izmjerenih na radiografskim snimkama (ortopantomogramima i kefalogramima) zbog uvećanja i distorzije na radiografskim snimkama.

18. Mjerenje na optički skeniranim uzorcima ima najveća odstupanja u odnosu na klasično mjerenje (na rezovima kroz silikonske otiske zglobne kvržice i jamice) te mjerenje na laserski skeniranim uzorcima među kojima su postojale najmanje razlike.

19. Obzirom na bitne razlike u vrijednostima NZK, VZK i DZL dobivenih različitim metodama mjerenja neophodno je uz rezultate istraživanja uvijek navesti i metodu mjerenja kojom je istraživanje provedeno.

6. LITERATURA

1. Okeson JP. Temporomandibularni poremećaji i okluzija. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.

2. Badel T. Temporomandibularni poremećaji i stomatološka protetika. Zagreb: Medicinska naklada; 2007.

3. Soboļeva U, Lauriņa L, Slaidiņa A. The masticatory system – an overview. Stomatologija. 2005;7:77-80.

4. Koolstra JH. Dynamics of the human masticatory system. Crit Rev Oral Biol Med. 2002;13:366-76.

5. Nagao M. The effects of aging on mastication. Nutr Rev. 1992;50:434-7.

6. Wiskott HWA. Fixed prosthodontics: principles and clinics. London: Quintessence publishing Co. Ltd; 2011.

7. Stamenković D, Nastić M. Stomatološka protetika: parcijalne proteze. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; 2000.

8. Kranjčić J, Kostelić-Stunić M, Čelebić A, Komar D, Mehulić K, Vojvodić D. Denture relining as an indicator of residual ridge resorption. Med Glas. 2013;10:126-32.

9. Kranjčić J, Kostelić-Stunić M, Vojvodić D, Čelebić A, Komar D, Mehulić K. Patient's satisfaction with removable dentures after relining. Med Glas. 2012;9:376-82.

10. Klemetti E. A review of residual ridge resorption and bone density. J Prosthet Dent. 1996;75:512-4.

11. Lopez-Roldan A, Abad DS, Bertomeu IG, Castillo EG, Otaolaurruch ES. Bone resorption processes in patients wearing overdentures. A 6-years retrospective study. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2009;14:203-9.

12. Kovačić I, Čelebić A, Knezović-Zlatarić D, Petričević N, Buković D, Bitanga P, et al. Decreasing of residual alveolar ridge height in complete denture wearers. A five year follow up study. Coll Antropol. 2010;34:1051-6.

13. Mercier P, Bellavance F. Effect of artificial tooth material on mandibular residual ridge resorption. J Can Dent Assoc. 2002;68:346-50.

14. Knezović-Zlatarić D, Čelebić A, Kovačić I, Bitasović BM. Linear vertical jaw resorption potential in eldery complete denture wearers: a five-year follow up study. Coll Antropol 2008; 32:907-12.

15. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A. Anatomija čovjeka. 2. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2004.

16. Kraljević K. Potpune proteze. Zagreb: Areagrafika; 2001.

17. Bošković MS. Anatomija čoveka. 18. izd. Beograd – Zagreb: Medicinska knjiga; 1989.

18. Kranjčić J, Vojvodić D, Žabarović D, Vodanović M, Komar D, Mehulić K. Differences in articular-eminence inclination between medieval and contemporary human populations. Arch Oral Biol. 2012;57:1147-52.

19. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, et al. Anatomy of the temporomandibular joint. Semin Ultrasound CT MRI. 2007;28:170-83.

20. Siessere S, Vitti M, Semprini M, Regalo SCH, Iyomasa MM, Dias FJ, et al. Macroscopic and microscopic aspects of the temporomandibular joint related to its clinical implication. Micron. 2008;39:852-58.

21. Symons NBB. The development of the human mandibular joint. J Anat. 1952;86:326-32.

22. Porto GG, do EgitoVasconcelos BC,de Souza Andrade ES, Silva-Junior VA. Comparison between human and rat TMJ: anatomic and histopathologic features. Acta Cir Bras. 2010;25:290-3.

23. Žabarović D. Izgled i osobitosti kondilne staze temporomandibularnog zgloba u pacijenata s orofacijalnim rascjepom [dissertation]. Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2004. 177 p.

24. Suvin M. Stomatološka protetika I. 5. izd. Zagreb: Školska knjiga; 1984.

25. Žabarović D, Jerolimov V, Carek V, Vojvodić D, Žabarović K, Buković D. The effect of tooth loss on the TM-joint articular eminence inclination. Coll Antropol. 2000;24:37-42.

26. Hinton RJ. Changes in articular eminence morphology with dental function. Am J Phys Anthropol. 1981;54:439-55.

27. Katsavrias EG. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. Angle Orthod. 2002;72:258-64.

28. Reicheneder C, Gedrange T, Baumert U, Faltermeier A, Proff P. Variations in the inclination of the condylar path in children and adults. Angle Orthod. 2009;79:958-63.

29. Bell WE. Clinical management of temporomandibular disorders. Chicago: Year book medical publishers; 1982.

30. Seifert D, Jerolimov V, Carek V. Terminal hinge axis-hobo point-Frankfurt horizontal relations. Coll Antropol. 2000;24:479–84.

31. Gilboa I, Cardash HS, Kaffe I, Gross MD. Condylar guidance: correlation between articular morphology and panoramic radiographic images in dry human skulls. J Prosthet Dent. 2008;99:477–82.

32. Hlinakova P, Dostalova T, Danek J, Nedoma J, Hlavacek I. Temporomandibular joint and its two-dimensional and three-dimensional modelling. Math Comput Simul. 2010;80:1256-68.

33. Taylor RC, Ware WH, Fowler D, Kobayashi J. A study of temporomandibular joint morphology and its relationship to the dentition. Oral Surg. 1972;33:1002-12.

34. Lazić B, Tepavčević B, Keros J, Komar D, Staničić T, Azinović Z. Intercondylar distances of the human temporomandibular joints. Coll Antropol. 2006;30:37-41.

35. Pereira FJ Jr, Lundh H, Westesson PL, Carlsson LE. Clinical findings related to morphologic changes in TMJ autopsy specimens. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1994;78:288-95.

36. Juniper RP. The shape of the condyle and position of the meniscus in temporomandibular joint dysfunction. Br J Oral Maxillofac Surg. 1994;32:71-6.

37. Yale SH, Ceballos M, Kresnoff CS, Hauptfuehrer JD. Some observations on the classification of mandibular condyle types. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1963;16:572-7.

38. Solberg WK, Hansson TL, Nordstrom B. The temporomandibular joint in young adults at autopsy: a morphologic classification and evaluation. J Oral Rehabil. 1985;12:303-21.

39. Stanković S, Vlajković S, Bošković M, Radenković G, Antić V, Jevremović D. Morphological and biomechanical features of the temporomandibular joint disc: an overview of recent findings. Arch Oral Biol. 2013;58:1475-82.

40. Wink CS, ST Onge M, Zimmy ML. Neural elements in the human temporomandibular articular disc. J Oral Maxillofac Surg. 1992;50:334-7.

41. Ichikawa H, Wakisaka S, Marsuo S, Akai M. Peptidergic innervation of the temporomandibular disc in the rat. Experientia. 1989;45:303-4.

42. Fernández P, Jesús Lamela M, Ramos A, Fernández-Canteli A, Tanaka E. The region-dependent dynamic properties of porcine temporomandibular joint disc under unconfined compression. J Biomech. 2013;46:845-8.

43. Beek M, Aarnts MP, Koolstra JH, Feilzer AJ, van Eijden TMGJ. Dynamic properties of the human temporomandibular joint disc. J Dent Res. 2001;80:876-80.

44. Asaki S, Sekikawa M, Kim YT. Sensory innervation of temporomandibular joint disc. J Orthop Surg. 2006;14:3-8.

45. Aiken A, Bouloux G, Hudgins P. MR imaging of the temporomandibular joint. Magn Reson Imaging Clin N Am. 2012;20:397-412.

46. Molinari F, Manicone PF, Raffaelli L, Raffaelli R, Pirronti T, Bonomo L. Temporomandibular joint soft-tissue pathology, I: disc abnormalities. Semin Ultrasound CT MRI. 2007;28:192-204.

47. Tanaka E, van Eijden T. Biomechanical behavior of the temporomandibular joint disc. Crit Rev Oral Biol Med. 2003;14:138-50.

48. Shengyi T, Xu Y. Biomechanical properties and collagen fiber orientation of TMJ discs in dogs: part I. Gross anatomy and collagen fibers orientation of the discs. J Craniomandib Disord. 1991;5:28-34.

49. Minarrelli AM, Del Santo M, Liberti EA. The structure of the human temporomandibular joint disc: a scanning electron microscopy study. J Orofac Pain. 1997;11:95-100.

50. Taguchi N, Nakata S, Oka T. Three-dimensional observation of the temporomandibular joint disc in the rhesus monkey. J Oral Surg. 1980;38:11-15.

51. Yang L, Wang H, Wang M, Ohta Y, Suwa F. Development of collagen fibers and vasculature of the fetal TMJ. Okajimas Folia Anat Jpn. 1992;69:145-56.

52. Jagger RG. The surface structure of the temporomandibular joint disc: a scanning electron microscopic study. J Oral Rehabil. 1980;7:225-34.

53. Patnaik VVG. Anatomy of temporomandibular joint? A review. J Anat Soc India. 2000;49:191-7.

54. Leibur E, Jagur O, Voog-Oras U, Dragoo JL. Modern Arthroscopy [Internet]. Rijeka: InTech; 2011 [cited 2013 Aug 7]. Available from: http://www.intechopen.com/books/.

55. Griffin CJ, Harris R. Innervation of the temporomandibular joint. Aus Dent J. 1975;20:78-85.

56. Klineberg I. Influence of the temporomandibular articular mechanoreceptors in functional movements. J Oral Rehabil. 1980;7:307-17.

57. Kirk WS Jr. Lateral impingements of the temporomandibular joint: a classification system and MRI imaging characteristics. Int J Oral Maxillofac Surg. 2013;42:223-8.

58. Mesnard M, Coutant JC, Aoun M, Morlier J, Cid M, Caix P. Relationships between geometry and kinematic characteristics in the temporomandibular joint. Comput Methods Biomech Biomed Engin. 2012;15:393-400.

59. Gallo LM, Airoldi GB, Airoldi RL, Palla S. Description of mandibular finite helical axis pathways in asymptomatic subjects. J Dent Res 1997;76:704-13.

60. Ferrario VF, Sforza C, Lovecchio N, Mian F. Quantification of translational and gliding components in human temporomandibular joint during mouth opening. Arch of Oral Biol. 2005;50:507-15.

61. Juran CM, Dolwick MF, McFetridge PS. Shear mechanics of the TMJ disc: relationship to common clinical observations. J Dent Res. 2013;92:193-8.

62. Terhune CE, Iriarte-Díaz J, Taylor AB, Ross CF. The instantaneous center of rotation of the mandible in nonhuman primates. Integr Comp Biol. 2011:51:320-32.

63. Curtis N. Craniofacial biomechanics: an overview of recent multibody modelling studies. J Anat. 2011;218:16-25.

64. Hannam AG. Current computational modelling trends in craniomandibular biomechanics and their clinical implications. J Oral Rehabil. 2011;38:217-34.

65. Vojvodić D, Kranjčić J. A two-step (altered cast) impression technique in the prosthetic rehabilitation of a patient after a maxillectomy: A clinical report. J Prosthet Dent. 2013;110:228-31.

66. Ferrario VF, Sforza C, Miani Jr A, Tartaglia G, Serrao G. Open/close movements in the human temporomandibular joint: does a pure rotation around the intercondylar hinge axis exist. J Oral Rehabil. 1996;23:401-8.

67. Schreiber S. Registration and reproducibility of a socalled mandibular Bennett movement. Dtsch Zahnarztl Z. 1974;29:827-9.

68. Weiner S. Biomechanics of occlusion and the articulator. Dent Clin North Am. 1995;39:257-84.

69. Fukui T, Tsuruta M, Murata K, Wakimoto Y, Tokiwa H, Kuwahara Y. Correlation between facial morphology, mouth opening ability, and condylar movement during opening-closing jaw movements in female adults with normal occlusion. Eur J Orthod. 2002;24:327-36.

70. Farella M, Iodice G, Michelotti A, Leonardi R. The relationship between vertical craniofacial morphology and the sagittal path of mandibular movements. J Oral Rehabil. 2005;32:857-62.

71. Pirttiniemi P, Kantomaa T, Lahtela P. Relationship between craniofacial and condyle path asymmetry in unilateral cross-bite patients. Eur J Orthod. 1990;12:408-13.

72. Gökalp H, Türkkahraman H, Bzeizi N. Correlation between eminence steepness and condyle disc movements in temporomandibular joints with internal derangements on magnetic resonance imaging. Eur J Orthod. 2001;23:579-84.

73. Tanaka E, Koolstra JH. Biomechanics of the temporomandibular joint. J Dent Res. 2008;87:989-91.

74. Tuijt M, Koolstra JH, Lobbezoo F, Naeije M. Differences in loading of the temporomandibular joint during opening and closing of the jaw. J Biomech. 2010;43:1048-54.

75. Yatabe M, Zwijnenburg A, Megens CCEJ, Naeije M. The kinematic center: a reference for condylar movements. J Dent Res. 1995;74:1644–8.

76. Yatabe M, Zwijnenburg A, Megens CCEJ, Naeije M. Movements of the mandibular condyle kinematic center during jaw opening and closing. J Dent Res. 1997;76:714–9.

77. Huddleston Slater JJ, Visscher CM, Lobbezoo F, Naeije M. The intra-articular distance within the TMJ during free and loaded closing movements. J Dent Res. 1999;78:1815–20.

78. Naeije M. Measurement of condylar motion: a plea for the use of the condylar kinematic centre. J Oral Rehabil. 2003;30:225–30.

79. Gallo LM, Nickel JC, Iwasaki LR, Palla S. Stress-field translation in the healthy human temporomandibular joint. J Dent Res. 2000;79:1740–6.

80. Gallo LM, Gossi DB, Colombo V, Palla S. Relationship between kinematic center and TMJ anatomy and function. J Dent Res. 2008;87:726–30.

81. Tanaka E, Rodrigo DP, Miyawaki Y, Lee K, Yamaguchi K, Tanne K. Stress distribution in the temporomandibular joint affected by anterior disc displacement: a three-dimensional analytic approach with the finite-element method. J Oral Rehabil. 2000;27:754-9.

82. Beek M, Koolstra JH, van Ruijven LJ, van Eijden TM. Three-dimensional finite element analysis of the human temporomandibular joint disc. J Biomech. 2000;33:307-16.

83. Korioth TW, Romilly DP, Hannam AG. Three-dimensional finite element stress analysis of the dentate human mandible. Am J Phys Anthropol. 1992;88:69-96.

84. Tanaka E, Tanne K, Sakuda M. A three-dimensional finite element model of the mandible including the TMJ and its application to stress analysis in the TMJ during clenching. Med Eng Phys. 1994;16:316-22.

85. Lin YL, Liu YH, Wang DM, Xu JW. Three-dimensional finite element analysis on the effect of posterior cross-bite of individual teeth on temporomandibular joint. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2013;48:86-90.

86. Commisso MS, Martínez-Reina J, Mayo J, Domínguez J. Numerical simulation of a relaxation test designed to fit a quasi-linear viscoelastic model for temporomandibular joint discs. Proc Inst Mech Eng H. 2013;227:190-9.

87. Savoldelli C, Bouchard PO, Manière-Ezvan A, Bettega G, Tillier Y. Comparison of stress distribution in the temporomandibular joint during jaw closing before and after symphyseal distraction: a finite element study. Int J Oral Maxillofac Surg. 2012 ;41:1474-82.

88. Savoldelli C, Bouchard PO, Loudad R, Baque P, Tillier Y. Stress distribution in the temporo-mandibular joint discs during jaw closing: a high-resolution three-dimensional finite-element model analysis. Surg Radiol Anat. 2012;34:405-13.

89. Koolstra JH, van Eijden TM. The jaw open-close movements predicted by biomechanical modelling. J Biomech. 1997;30:943-50.

90. Merida-Velasco JR, Rodriguez-Vasquez JF, Merida-Velasco JA, Sanchez-Montesinos I, Espin-Ferra J, Jimenez-Collado J. Development of the human tmporomandibular joint. Anat Rec. 1999;255:20-33.

91. Radlanski RJ, Sepadi L, Bontschev NE. Development of the human temporomandibular joint. Computer-aided 3D-reconstructions. Eur J Oral Sci. 1999;107:25-34.

92. Merida Velasco JR, Rodriguez Vasquez JF, De la Cuadra Blanco C, Campos Lopez R, Montesinos Sanchez I, Merida Velasco JA. Development of the mandibular condylar cartilage in human specimens of 10-15 weeks' gestation. J Anat. 2009;214:56-64.

93. Lee SK, Kim YS, Oh HS, Yang KH, Kim EC, Chi JG. Prenatal development of the human mandible. Anat Rec. 2001;263:314-25.

94. Van der Linden EJ, Burdi AR, de Jongh HJ. Critical periods in the prenatal morphogenesis of the human lateral pterygoid muscle, the mandibular condyl, the articular disc, and medial articular capsule. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1987;91:22-8.

95. Klesper B, Koebke J. Functional aspects of embryonic secondary cartilage development in the human TMJ. Dtsch Zahnarztl Z. 1990;45:882-4.

96. Avery JK. Oral development and histology. 3rd ed. Stuttgart - New York: Thieme; 2001.

97. Milčić D, Keros J, Bošnjak A. Analysis of bone tissue mechanical properties. Coll Antropol. 2003;27:9-15.

98. Nickel JC, McLachlan KR, Smith DM. Eminence development of the postnatal human temporomandibular joint. J Dent Res. 1988;67:896-902.

99. Wright DM, Moffett BC Jr. The postnatal development of the human temporomandibular joint. Am J Anat. 1974;141:235-49.

100. Persson M. The role of movements in the development of sutural and diarthrodial joints tested by long-term paralysis of chick embryos. J Anat. 1983;137:591-9.

101. Kantomaa T. The relation between mandibular configuration and the shape of the glenoid fossa in the human. Eur J Orthodont. 1989;11:77-81.

102. Lazić B, Keros J, Komar D, Ćatović A, Azinović Z, Bagić I. Određivanje kraniometrijskih i skeletotopskih osobitosti kostura lica i nepca u populaciji sjeverozapadne Hrvatske. Acta Stomatol Croat. 2000;34:137-42.

103. Moffett B. The morphogenesis of the temporomandibular joint. Am J Orthod. 1966;52:401-15.

104. Helfgen EH. Funktionelle Evolution des Kausystems. Dtsch Zahnarztl Z. 1999;54:403-8.

105. Kermack KA. The origin of mammals and the evolution of the temporomandibular joint. Proc R Soc Med. 1972;65:389-92.

106. Hering SW. TMJ anatomy and animal models. J Musculoskel Neuron Interact 2003;3:391-4.

107. Helfgen EH. Funktionelle Phylogenese des Kiefergelenkes. Dtsch Zahnarztl Z. 2000;55:563-5

108. Badel T, Savić-Pavičin I, Zadravec D, Marotti M, Krolo I, Grbeša Đ. Temporomandibular joint development and functional disorders related to clinical otologic symptomatology. Acta Clin Croat. 2011;50:51-60.

109. Kieser JA. Basicranial flexion, facial reduction and temporomandibular joint dysfunction. Med Hypotheses. 1997;49:406-11.

110. Biegert J. Das Kiefergelenk der Primaten, seine Altersveranderungen und Spezialisationen in Gestaltung und Lage. Morph Jb. 1956;97:249-404.

111. DuBrul EL. Origin and evolution of the oral apparatus. Front Oral Physiol. 1974;1:1-30.

112. Henke W, Rothe H. Paleoanthropologie. Berlin: Springer-Verlag; 1994.

113. Emes Y, Aybar B, Yalcin S. On the evolution of human jaws and teeth: a review. Bull Int Assoc Paleodont. 2011;5:37-47.

114. Zarb G, Carlsson G, editors. Temporomandibular Joint, function and dysfunction. St. Louis: Mosby; 1979.

115. Koppe T, Schöbel SL, Bärenklau M, Bruchhaus H, Jankauskas R, Kaduk WMH. Factors affecting the variation in the adult temporomandibular joint of archaeological human populations. Ann Anat. 2007;189:320-5.

116. Ikai A, Sugisaki M, Young-Sung K, Tanabe H. Morphologic study of the mandibular fossa and the eminence of the temporomandibular joint in relation to the facial structures. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1997;112:634-8.

117. Richards LC. Temporomandibular joint morphology in two Australian aboriginal populations. J Dent Res. 1987;66:1602-7.

118. Meng F, Liu Y, Hu K, Zhao Y, Kong L, Zhou S. A comparative study of the skeletal morphology of the temporo-mandibular joint of children and adults. J Postgrad Med. 2008;54:191-4.

119. Jasinevicius TR, Pyle MA, Nelson S, Lalumandier JA, Kohrs KJ, Sawyer DR. Relationship of degenerative changes of the temporomandibular joint (TMJ) with the angle of eminentia. J Oral Rehabil. 2006;33:638-45.

120. Wu CK, Hsu JT, Shen YW, Chen JH, Shen WC, Fuh LJ. Assessments of inclinations of the mandibular fossa by computed tomography in an Asian population. Clin Oral Invest. 2012;16:443-50.

121. Kranjčić J, Čelebić A, Žabarović D, Vojvodić D. Differences in articular-eminence inclination between medieval and contemporary human population. In: Gross M, Maeda Y, editors. 15th Biennial Meeting of the International College of Prosthodontists; 2013 Sep 18-21; Torino Italija: ICP Press; c2013. p. 230.

122. Wroe S, Ferrara TL, McHenry CR, Curnoe D, Chamoli U. The craniomandibular mechanics of being human. Proc Biol Sci. 2010;277:3579-86.

123. Wrangham RW, Jones JH, Laden G, Pilbeam D, Conklin-Brittain N. The Raw and the Stolen. Cooking and the Ecology of Human Origins. Curr Anthropol. 1999;40:567-94.

124. Šlaus M. Bioarheologija: Demografija, zdravlje, traume i prehrana statrohrvatskih populacija. Zagreb: Školska knjiga, d.d.; 2006.

125. Novak M. Bioarchaeological analysis of the human skeletal remains from the late mediaeval cemetery of Koprivno, southern Croatia. Bull Int Assoc Paleodont. 2011;5:13-23.

126. Novak M. Šlaus M. Frequency and patterning of bone trauma in the late medieval population (13th–16th century) from Dugopolje, southern Croatia. Anthropol Anz. 2012;69:335-50.

127. Vodanović M. Oralno zdravlje srednjovijekovnih stanovnika Šarić Struge. Hrvatski neretvanski zbornik. 2012;4:97-107.

128. Selye H. The stress of life. New York: McGraw-Hill; 1956.

129. Park EA. The imprinting of nutritional disturbances on the growing bone. Pediatrics. 1964;33:815-62.

130. Garcin V, Veleminsky P, Trefny P, Bagousse AA, Lefebvre A, Bruzek J. Dental health and lifestyle in four early mediaeval juvenil populations: comparisons between urban and rural individuals, and between coastal and inland settlements. Homo. 2010;61:421-39.

131. Armelagos GJ. Disease in ancient Nubia. Science. 1969;163:255-9.

132. Fujita H. Geographical and chronological differences in the Neolithic Jomon period of Japan. Jinruigaku Zasshi. 1995;103:23-37.

133. Larsen CS, Shavit R, Griffin MC. Advances in Dental Anthropology. New York: Wiley-Liss; 1991.

134. Tóth K. The Epidemiology of Dental Caries in Hungary. Budapest: Akadémiai Kiadó; 1970.

135. Wells C. Prehistoric and historical changes in nutritional diseases and associated conditions. Prog Food Nutr Sci. 1975;1:729-79.

136. O'Sullivan EA, Williams SA, Wakefield RC, Cape JE, Curzon MEJ. Prevalence and site characteristics of dental caries in primary molar teeth from prehistoric times to the 18th century in England. Caries Res. 1993;27:147-53.

137. Gutherie HA. Introduction to Nutrition. St. Louis: Mosby; 1979.

138. Snow CE. Indian knoll skeletons of Site Oh 2 Ohio county Kentucky. Lexington: University of Kentucky, Department of anthropology; 1948.

139. Titterington PF. Certain bluff mounds of western jersey county, Illinois. Am Antiq. 1935;1:6-46.

140. Illinois State Museum [Internet]. Springfield: Illinois State Museum; 2012 [cited 2014 Sep 29]. Available from: http://www.museum.state.il.us/muslink/nat_amer/pre/htmls/m_food.html.

141. Goodman AH, Armelagos GJ, Rose JC. Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois. Hum Biol. 1980;52:515-28.

142. Baretić M. Croatia: facing traditional and contemporary nutrition, northern and southern eating patterns. Obes Facts. 2014;7:11.

143. Randić M, Ritig-Beljak N. Svijet hrane u Hrvatskoj. Zagreb: Etnografski muzej; 2006.

144. Hunt DR, Albanese J. History and demographic composition of the Robert J. Terry anatomical collection. Am J Phys Anthropol. 2005;127:406-17.

145. Life in the USA [Internet]. Elliot Essman; 2014 [cited 2014 Sep 30]. Available from: http://www.lifeintheusa.com/food/modern.htm.

146. Metz D. How America's eating has changed? Life Skills. 2001;2:1-4.

147. Stomatologija [Internet]. Rijeka: Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije; 2008 [cited 2014 Sep 30]. Available from: http://www.zzjzpgz.hr/nzl/21/zubi.htm.

148. Keros J, Savić-Pavičin I, Badel T. Influence of food consistency and bolus dimension on mastication. Acta Stomatol Croat. 2008;41:309-432.

149. Santoni S, Sakka LJ, Garcier J. Dental wear study in a 14th century skull of the Sao Tribe, Cameroon. Coll Antropol. 2006;30:13–24.

150. Suvin M. Biološki temelji protetike – totalna proteza. 7. izd. Zagreb: Školska knjiga; 1988.

151. Smith BH. Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. Am J Phys Anthropol. 1984;63:39-56.

152. López-Frías FJ, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Llamas-Carreras JM, Juan José Segura-Egea JJ. Clinical measurement of tooth wear: tooth wear indices. J Clin Exp Dent. 2012;4:48-53.

153. Smith BG, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. Br Dent J. 1984;156:435-8.

154. Kim YK, Kho HS, Lee KH. Age estimation by occlusal tooth wear. J Forensic Sci. 2000;45:303-9.

155. Seward FS. Tooth attrition and the temporomandibular joint. Angle Orthod. 1976;46:162-70.

156. Carr AB, Brown DT. McCracken's removable partial prosthodontics. 12th ed. Toronto: Mosby; 2011.

157. Keyf F. Frequency of the various classes of removable partial dentures and selection of major connectors and direct/indirect retainers. Turk J Med Sci. 2001;31:445-9.

158. Kraljević K, Kraljević S. Djelomične proteze. Zagreb: In.Tri d.o.o.; 2012.

159. Koyoumdjisky E. The correlation of the inclined planes of the articular surface of the glenoid fossa with the cuspal and palatal slopes of the teeth. J Dent Res. 1956;35:890-901.

160. Stipetić J, Čelebić A, Katunarić M, Valentić-Peruzović M, Stipetić D. Utjecaj životne dobi i stupnja ozubljenosti na neke parametre temporomandibularnog zgloba. Acta Stomatol Croat. 1990;24:185-96.

161. Keller DC, Carano A. Eminence-posterior occlusal plane angle in patients with temporomandibular disorders. Cranio. 1991;9:159-64.

162. Kerstens HC, Tuinzing DB, Golding RP, Van der Kwast WA. Inclination of the temporomandibular joint eminence and anterior disc displacement. Int J Oral Maxillofac Surg. 1989;18:228-32.

163. Ichikawa W, Laskin DM, Rosenberg HM. Transcranial radiographic and tomographic analysis of the lateral and midpoint inclined planes of the articular eminence. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1990;70:516-22.

164. Ren YF, Isberg A, Westesson PL. Steepness of the articular eminence in the temporomandibular joint. Tomographic comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1995;80:258-66.

165. Westesson PL, Eriksson L, Kurita K. Temporomandibular joint: variation of normal artrographic anatomy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1990;69:514-9.

166. Goldman SM, Taylor R. Retrospective radiographic evaluation of 100 temporomandibular joint patients. J Prosthet Dent. 1985;53:566-9.

167. Shahidi S, Vojdani M, Paknahad M. Correlation between articular eminence steepness measured with cone-beam computed tomography and clinical dysfunction indeks in patients with temporomandibular joint dysfunction. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2013;116:91-7.

168. Terhune CE. Dietary correlates of temporomandibular joint morphology in New World primates. J Hum Evol. 2011;61:583-96.

169. Santana SE, Dumont ER, Davis JL. Mechanics of bite force production and its relatioship to diet in bats. Funct Ecol. 2010;24:776-84.

170. Tóth T, Živčák J. A comparison of the outputs of 3D scanners. Procedia Eng. 2014;69:393–401.

171. Bernala C, De Agustina B, Marín MM, Camacho AM. Performance evaluation of optical scanner based on blue LED structured light. Procedia Eng. 2013;63:591–8.

172. Li WX, Mitchell LD. Laser scanning system testing - errors and improvements. Measurement. 1995;16:91-101.

173. Felicisimo AM, Polo ME, Peris JA. Three-dimensional models of archaeological objects: from laser scanners to interactive pdf documents. Hist Archaeol. 2013;7:13-18.

174. Groš J, Medić S, Brozović M. Metode trodimenzionalnog optičkog mjerenja i kontrole geometrije oblika. Zbornik Veleučilišta u Karlovcu. 2012;1:43-48.

175. Gerald F. Marshall Handbook of Optical and Laser Scanning. New York: Marcel Dekker, Inc.; 2004.

176. Barber D, Mills J. 3D laser scanning for heritage: Advice and guidance to users on laser scanning in archaeology and architecture. 2nd ed. Swindon: English heritage; 2011.

177. Lyons PD, Rioux M, Patterson RT. Application of a three-dimensional color laser scanner to paleontology: an interactive model of a juvenile tylosaurus sp. basisphenoid-basioccipital. Palaeontologica Electronica [Internet]. 2000 [cited 2014 Oct 9];3(2):[about 16 p.]. Available from: http://palaeo-electronica.org/2000_2/mosasaur/mosasaur.pdf.

178. Topomatika trodimenzionalno skeniranje, optički mjerni sustavi i računalna obrada d.o.o. [Internet]. Zagreb; Topomatika d.o.o.: 2008 [cited 2014 Oct 23]. Available from: http://www.topomatika.hr/index.htm.

179. Brajlih T, Tasic T, Drstvensek I, Valentan B, Hadzistevic M, Pogacar V, et al. Possibilities of using three-dimensional optical scanning in complex geometrical inspection. Sv-Jme. 2011;57:826-33.

180. Three-Dimensional Image Capture and Applications VI [Internet]. San Jose: Spie.Digital library; 2006 [cited 2014 Oct 9]. Available from: http://proceedings.spiedigitallibrary.org/volume.aspx?volumeid=198.

181. GOM mbh [Internet]. Braunschweig: GOM – Gesellshaft für Optische Messtechnik; [cited 2014 Dec 4]. Available from: http://www.gom.com/top-navigation/imprint.html.

182. Drvar N. Optički postupak digitalizacije oblika projiciranjem kodiranog svjetla [dissertation]. Zagreb: Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu; 2007. 186 p.

183. Hinton RJ. Relationships between mandibular joint size and craniofacial size in human groups. Arch Oral biol. 1983;28:37-43.

184. Pirttiniemi P, Kantomaa T, Rönning O. Relation of the glenoid fossa to craniofacial morphology, studied on dry human skulls. Acta Odontol Scand. 1990;48:359-64.

185. Pirttiniemi P, Kantomaa T. Relation of glenoid fossa morphology to mandibulofacial asymmetry, studied in dry human Lapp skulls. Acta Odontol Scand. 1992;50:235-43.

186. Matsumoto MAN, Bolognese AM. Bone morphology of the temporomandibular joint and its relation to dental occlusion. Braz Dent J. 1995;6:115-22.

187. Ćatic A, Čelebić A, Valentić-Peruzović M, Ćatović A, Jerolimov V, Muretić I. Evaluation of the precision of dimensional measurements of the mandible on panoramic radiographs. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998;86:242–8.

188. Widman DJ. Functional and morphologic considerations of the articular eminence. Angle Orthod. 1988;58:221-36.

189. Katsavrias EG. The effect of mandibular protrusive (activator) appliances on articular eminence morphology. Angle Orthod. 2003;73:647-53.

190. Vodanović M, Brkić H, Šlaus M, Demo Ž. The frequency and distribution of caries in the mediaevel population of bijelo Brdo in Croatia (10 th – 11th century). Arch Oral Biol. 2005;50:669-80.

191. Vodanović M, Brkić H, Demo Ž, Šlaus M. Dental disease and dietary pattern in the early medieval population from Bijelo Brdo – East Slavonia, Croatia. Acta Stomatol Croat. 2003;37:386–7.

192. Magnusson C, Magnusson T. Size and form of the human temporomandibular joint in African-Americans and Caucasians. Cranio. 2012;30:110-3.

193. Kranjčić J, Šlaus M, Peršić S, Vodanović M, Vojvodić D. Differences in skeletal components of temporomandibular joint of an early medieval and contemporary Croatian population obtained by different methods. Ann Anat. 2016;203:52-8.

194. Owen CP, Wilding RJ, Adams LP. Dimensions of the temporal glenoid fossa and tooth wear in prehistoric human skeletons. Arch Oral Biol. 1992;37:63-7.

195. Sümbüllü MA, Cağlayan F, Akgül HM, Yilmaz AB. Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. Dentomaxillofac Radiol. 2012;41:234-40.

196. Gysi A. Practical application of research results in denture construction. J Am Dent Assoc. 1929;16:199–223.

197. Isaacson D. A clinical study of the condylar path. J Prosthet Dent. 1959;9:927–35.

198. Lundeen HC, Shyrock EF, Gibbs CH. An evaluation of mandibular border movements: their character and significance. J Prosthet Dent. 1978;40:442–52.

199. Lundeen HC, Wirth CG. Condylar movement patterns engraved in plastic blocks. J Prosthet Dent. 1973;30:866–75.

200. Preti G, Scotti R, Bruscagin C, Carossa S. A clinical study of graphic registration of the condylar path inclination. J Prosthet Dent. 1982;48:461–6.

201. Caglayam F, Sümbüllü MA, Akgüul HM. Associations between the articular eminence inclination and condylar bone changes, condylar movements, and condyle and fossa shapes. Oral Radiol. 2014;30:84–91.

202. Okur A, Ozkiris M, Kapusuz Z, Karacavuz S, Saydam L. Characteristics of articular fossa and condyle in patients with temporomandibular joint complaint. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2012;16:2131–5.

203. Ballesteros LE, Ramirez LM, Munoz G. Mandibular fossa depth variations: relation to age and dental state. Int J Morphol. 2011;29:1189–94.

204. Xiang XL, Chen Y, Dai QC, Chen MY. Morphologic survey of temporomandibular joint an autopsy investigation. Shanghai Kou Qiang Yi Xue. 2001;10:142-4.

205. Liu ZJ, Herring SW. Masticatory strains on osseous and ligamentous components of the temporomandibular joint in miniature pigs. J Orofac Pain. 2000;14:265-78.

206. Wilding RJ, Adams LP, Lewin A. Absence of association between a preferred chewing side and its area of functional occlusal contact in the human dentition. Arch Oral Biol. 1992;37:423-8.

207. Cohlmia JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. Angle Orthod. 1996;66:27–35.

208. Jasinevicius TR, Pyle MA, Lalumandier JA, Nelson S, Kohrs KJ, Sawyer DR. The angle of the articular eminence in modern dentate African-Americans and European-Americans. Cranio. 2005;23:249–56.

209. Wish-Baratz S, Hershkovitz I, Arensburg B, Latimer B, Jellema LM. Size and location of the human temporomandibular joint. Am J Phys Anthropol. 1996;101:387–400.

210. Cheong YW, Lo LJ. Facial asymmetry: etiology, evaluation, and management. Chang Gung Med J. 2011;34:341-51.

211. Chladek W, Lipski T, Karasinski A. Experimental evaluation of occlusal forces. Acta Bioeng Biomech. 2001;3:25-37.

212. Živko-Babić J, Kosovel Z, Lazić B. Rezultati preliminarnih ispitivanja žvačnog tlaka gnatodinamometrom vlastite konstrukcije. Acta Stomatol Croat. 1977;11:107-12.

213. Koç D, Doğan A, Bek B. Effect of gender, facial dimensions, body mass index and type of functional occlusion on bite force. J Appl Oral Sci. 2011;19:274-9.

214. Calderon Pdos S, Kogawa EM, Lauris JR, Conti PC. The influence of gender and bruxism on the human maximum bite force. J Appl Oral Sci. 2006;14:448-53.

215. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. Angle Orthod. 1985;55:127-38.

216. İlgüy D, İlgüy M, Fişekçioğlu E, Dölekoğlu S, Ersan N. Articular eminence inclination, height, and condyle morphology on cone beam computed tomography. ScientificWorldJournal. 2014;13:1-6.

217. Currie P. Age and gender as factors in temporomandibular joint movement in adolescents, as determined by computerized 3D electronic condylography. J Stomat Occ Med. 2010;3:76–82.

218. Petrikowski CG, Grace MGA. Age and gender differences in temporomandibular joint radiographic findings before orthodontic treatment in adolescents. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999;87:380-5.

219. Widmalm SE, Kim IK, Lundh H, Arbor A. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1994;78:416-25.

220. Abdul-Nabi LA, Al-Nakib LH. Flattening of the posterior slope of the articular eminence of completely edentulous patients compared to patients with maintained occlusion in relation to age using computed tomography. J Bagh Coll Dentistry. 2015;27:66-71.

221. Badel T, Keros J, Šegović S, Komar D. Clinical and tribological view on tooth wear. Acta Stomatol Croat. 2007;41:355-65.

222. Whittaker DK, Davies G, Brown M. Tooth loss, attrition and temporomandibular joint changes in a Romano-British population. J Oral Rehabil. 1985;12:407-19.

223. Magnusson C, Ernberg M, Magnusson T. A description of a contemporary human skull material in respect of age, gender, temporomandibular joint changes, and some dental variables. Swed Dent J. 2008;32:69-81.

224. Wedel A, Borrman H, Carlsson GE. Tooth wear and temporomandibular joint morphology in a skull material from the 17th century. Swed Dent J. 1998;22:85-95.

225. Seligman DA, Pullinger AG, Solberg WK. The prevalence of dental attrition and its association with factors of age, gender, occlusion, and TMJ symptomatology. J Dent Res. 1988;67:1323-33.

226. Sheridan SG, Mittler DM, Van Gerven DP, Covert HH. Biomechanical association of dental and temporomandibular pathology in a medieval Nubian population. Am J Phys Anthropol. 1991;85:201-5.

227. Eversole LR, Pappas JR, Graham R. Dental occlusal wear and degenerative disease of the temporomandibular joint: a correlational study utilizing skeletal material from a contemporary population. J Oral Rehabil. 1985;12:401-6.

228. Hodges DC. Temporomandibular joint osteoarthritis in a British skeletal population. Am J Phys Anthropol. 1991;85:367-77.

229. Galagali G, Kalekhan SM, Nidawani P, Naik J, Behera S. Comparative analysis of sagittal condylar guidance by protrusive interocclusal records with panoramic and lateral cephalogram radiographs in dentulous population: A clinico-radiographic study. J Indian Prosthodont Soc. 2016;16:148-53.

7. ŽIVOTOPIS

Josip Kranjčić rođen je 19. veljače 1986. godine u Zagrebu. Osnovnu školu završio je u Bistri, a srednju zubotehničku školu u Zagrebu. Stomatološki fakultet u Zagrebu upisao je 2004. godine te na istom diplomirao 2009. godine. Tijekom studija dobio je 5 uzastopnih Dekanovih nagrada kao najbolji student u svojoj generaciji i državnu stipendiju u kategoriji 10% najuspješnijih studenata u Hrvatskoj. Pripravnički staž odradio je u Domu zdravlja Zagreb-Istok u periodu od 2010. do 2011. godine. Od 2011. godine zaposlen je kao asistent-znanstveni novak na Zavodu za fiksnu protetiku Stomatološkog fakulteta u Zagrebu. U rujnu iste godine upisao je poslijediplomski doktorski studij. Specijalizaciju iz stomatološke protetike započinje 2013. godine, a specijalistički ispit položio je u ožujku 2016. godine. U 2014. godini boravi na Smithsonian Institution u Washington DC-u, SAD, istražujući karakteristike TMZ-a sjevernoameričkih historijskih populacija u okviru izrade svoje disertacije. Iste godine sudjeluje i na protetskoj radionici „Young prosthodontic educators workshop“ u organizaciji International College of Prosthodontists u Njemačkoj. Objavio je nekoliko znanstvenih i stručnih radova u domaćim i stranim časopisima te aktivno sudjelovao na međunarodnim kongresima. Član je Hrvatske komore dentalne medicine, International Association for Dental Research (IADR), International College of Prosthodontists (ICP) i International Association for Paleodontology (IAPO).

Popis objavljenih radova

Znanstveni i stručni radovi u CC časopisima:

1. Kranjčić J, Šlaus M, Peršić S, Vodanović M, Vojvodić D. Differences in skeletal components of temporomandibular joint of an early medieval and contemporary Croatian population obtained by different methods. Ann Anat. 2016;203:52-8.

2. Peršić S, Ćelić R, Vojvodić D, Petričević N, Kranjčić J, Knezović- Zlatarić D, Čelebić A. Oral health related quality of life (OHRQoL) in different types of mandibular implant overdentures in function over 3 years. Int J Prosthodont. 2016;29:28-30.

3. Peršić S, Kranjčić J, Pavičić DK, Mikić VL, Čelebić A. Treatment outcomes based on patients' self-reported measures after receiving new clasp or precision attachment-retained removable partial dentures. J Prosthodont. 2015; in press.

4. Kranjčić J, Mikuš A, Mehulić K, Vojvodić D. Knowledge and awareness of dental implants among elderly people in Croatia. J Prosthodont. 2015;24:37-42.

5. Kranjčić J, Žabarović D, Čelebić A, Mehulić K, Komar D, Vojvodić D. Prosthetic modalities used to treat cleft palate patients in a university clinic: a 10-year review. Coll Antropol. 2013;37:423-9.

6. Vojvodić D, Kranjčić J. A two-step (altered cast) impression technique in the prosthetic rehabilitation of a patient after a maxillectomy: A clinical report. J Prosthet Dent. 2013;110:228-31.

7. Kranjčić J, Vojvodić D, Žabarović D, Vodanović M, Komar D, Mehulić K. Differences in articular-eminence inclination between medieval and contemporary human populations. Arch Oral Biol. 2012;57:1147-52.

Znanstveni radovi u drugim časopisima:

1. Polyzois G, Lagouvardos P, Kranjčić J, Vojvodić D. Savitljiva mobilna djelomična zubna proteza: istraživanje o stajalištima i znanju doktora dentalne medicine u Grčkoj i Hrvatskoj. Acta Stomatol Croat. 2015;49:316-24.

2. Kranjčić J, Mikuš A, Peršić S, Vojvodić D. Čimbenici koji utječu na kvalitetu života povezanu s oralnim zdravljem među pacijentima starije životne dobi u Hrvatskoj. Acta Stomatol Croat. 2014;48:174-82.

3. Kranjčić J, Kostelić-Stunić M, Čelebić A, Komar D, Mehulić K, Vojvodić D. Denture relining as an indicator of residual ridge resorption. Med Glas. 2013;10:126-32.

4. Mravak-Stipetić M, Sabol I, Kranjčić J, Knežević M, Grce M. Human papillomavirus in the lesions of the oral mucosa according to topography. PLoS One. 2013;8:1-8.

5. Kostelić Stunić M, Kranjčić J, Peršić S, Milardović S, Vicković M, Lončar A. Utjecaj stabilnosti gornje proteze na zadovoljstvo pacijenata. Acta Stomatol Croat. 2012;46:135-41.

6. Kranjčić J, Kostelić-Stunić M, Vojvodić D, Čelebić A, Komar D, Mehulić K. Patient's satisfaction with removable dentures after relining. Med Glas. 2012;9:376-82.